Isaac Asimov
Frederick Pohl

LA IRA DE LA TIERRA

Título original: Our angry Earth

Traducción: Teresa de León

Escaneo: Mike Donovan

Corrección: Amanecer

1.ª edición: octubre 1996

Bailen, 84 - 08009 Barcelona (España)

Printed in Spain
ISBN: 84-406-6389-7
Depósito legal: B. 34.661-1996

Impreso por LITOGRAFÍA ROSES

Índice

Introducción de Isaac Asimov

A lo largo de la historia siempre han existido los agoreros de la destrucción. Todos hemos oído hablar de Casandra, la hija de Príamo de Troya, que no dejó de advertir a los troyanos de que su ciudad sería destruida, aunque nunca la creyeron.

Sin duda, antes de ella tuvo que haber profetas de la destrucción entre los egipcios y los babilonios, y la historia de los judíos está especialmente plagada de estos temas. El profeta Jeremías anunciaba sin descanso la destrucción de Judea y después de él hubo una larga lista de gente (incluido Juan el Bautista) que dijo: «Arrepentíos porque el reino de los cielos está cerca.»

El día del Juicio Final (que representa el advenimiento del Reino de los Cielos) es una amenaza todavía viva; e incluso en nuestros días muchas religiones como los Testigos de Jehová y los Adventistas del Séptimo Día lo esperan como algo inminente.

No obstante, todos estos agoreros de la destrucción basaban su desesperanzada observación en la religión. La humanidad estaba invadida por el pecado (lo que para la mayoría de la gente religiosa quiere decir «sexo», ya que nunca parecían estar tan preocupados por el asesinato, el robo y la corrupción como por un poco de diversión sexual) y, en consecuencia, un dios justo y vengativo destruiría a todo y a todos. Miren el Diluvio, miren Sodoma y Gomorra.

Sin embargo, muy poca gente tomó alguna vez en serio a estos agoreros de la destrucción, por la sencilla razón de que muy poca gente estuvo de acuerdo con la religión y porque, de todas maneras, miles de años de amenazas del justo castigo divino nunca se habían cumplido.

Pero ahora la situación ha cambiado.

Lo que amenaza a la humanidad no son el adulterio y la fornicación, sino la contaminación física. No es un dios furioso el que nos amenaza con destruirlo todo, es un planeta envenenado por sus propios habitantes.

La humanidad está siendo amenazada por sus propias acciones, sí; pero los hechos que nos amenazan con la destrucción no tienen nada que ver con el incumplimiento del Decálogo.

En vez de eso, la llegada de la destrucción es el resultado de hechos que no parecen malos a primera vista. Como nos preocupa mejorar la salud de la humanidad y su seguridad, nuestra población ha aumentado mucho, sobre todo en el último siglo, hasta el punto de que la Tierra no puede con todos nosotros.

Debido a que nos hemos industrializado para librar nuestras espaldas de la maldición del trabajo físico, hemos vertido en nuestra atmósfera los venenos originados por los motores de combustión interna y la hemos contaminado hasta el punto de que apenas podemos respirar su aire.

Debido a que hemos aprendido a fabricar nuevos materiales para mayor comodidad de la humanidad, hemos producido compuestos químicos tóxicos que están saturando nuestro suelo y nuestra agua.

Debido a que hemos encontrado una nueva fuente de energía (y destrucción) en el núcleo atómico, nos enfrentamos a la amenaza de una guerra nuclear o, incluso si la evitamos, a la impregnación de nuestro medio ambiente con radiaciones peligrosas y residuos nucleares.

Éste no es un libro de opinión. Es una investigación científica de lo que nos amenaza a todos y que nos dice lo que podemos hacer para mitigar la situación.

No es, en ningún caso, un vaticinio desesperado de destrucción. Es una descripción de aquello a lo que nos enfrentamos y de lo que podemos hacer al respecto. Y en ese sentido, es un libro lleno de esperanza, y como tal debería ser leído.

No es demasiado tarde. Pero podría serlo si esperamos demasiado.

ISAAC ASIMOV

Introducción de Frederik Pohl

Permítame explicarle por qué pensamos que era tan importante escribir este libro y para qué lo hicimos.

Últimamente se han escrito muchos libros sobre el medio ambiente y el modo en que lo estamos destruyendo, y muchos de ellos son excelentes. Entre todos nos han explicado el modo en que las actividades de la gente como nosotros estaban dañando la salud de nuestro planeta. Algunos de estos libros incluso nos dicen lo que podemos (y deberíamos) hacer en nuestra vida diaria para frenar su destrucción: reciclar, negarnos a comprar los productos más destructivos, organizar nuestra vida de manera que utilicemos todo lo que necesitamos con más eficiencia de modo que necesitemos menos.

Sin duda, todas estas informaciones son muy importantes, y en caso de que se haya perdido alguna, se las daremos de nuevo aquí.

Pero incluso si todos nosotros pusiéramos en práctica estas medidas, seguirían siendo insuficientes.

Ya es demasiado tarde para salvar a nuestro planeta del peligro. Ya han sucedido demasiadas cosas: granjas convertidas en desiertos, bosques talados y convertidos en tierras baldías, lagos envenenados y el aire lleno de gases perjudiciales. Incluso es demasiado tarde para salvarnos a nosotros mismos de los efectos de otros procesos perjudiciales que ya están en marcha y que seguirán su curso sin que podamos hacer nada por evitarlo. La temperatura global aumentará. La capa de ozono seguirá destruyéndose. La contaminación hará enfermar o matará a más y más seres vivos. Todo esto ha llegado tan lejos que ahora inevitablemente deberá empeorar antes de que pueda mejorar.

La única elección que nos queda es decidir cuánto estamos dispuestos a dejar que empeoren las cosas.

Todavía estamos a tiempo de salvar o recuperar una gran parte de este medio ambiente agradable y benevolente que ha hecho que nuestras vidas sean posibles; sin embargo, no es fácil. No se puede hacer nada si al mismo tiempo no hacemos cambios sociales, económicos y políticos importantes en nuestro mundo. Estos cambios van más allá de lo que podamos llevar a cabo como individuos. Este libro trata de por qué estos cambios a gran escala son necesarios, qué cambios se deben hacer y qué podemos hacer para que ocurran.

Permítame que le haga una especie de mapa del libro, así sabrá a qué atenerse.

Primero empezaremos con una especie de visión general sobre cómo pensar en el medio ambiente. Nos referiremos también a la reciente guerra medioambiental en el golfo Pérsico. Después hablaremos de temas tales como «Gaia» y otras esperanzas; de lo que la conservación nos exige que conservemos; de lo que podemos creer de las predicciones futuras, etc.

En la parte siguiente estudiaremos las principales amenazas para el medio ambiente del mundo en que vivimos y los daños que éstas podrían causar si se lo permitimos. En esta sección no hay ninguna buena noticia. Si ya sabe muchas cosas sobre el calentamiento global, la lluvia ácida y todas las demás amenazas, puede que la mayoría del contenido de esta parte del libro no le resulte una novedad; pero en ella trataremos de explicar todos los procesos implicados en términos profanos, así como de proporcionarle información suficiente para que pueda evaluar estas amenazas.

A continuación, nos referiremos a algunas noticias razonablemente buenas. Hay muchas alternativas tecnológicas a las máquinas, las centrales eléctricas, las fuentes de energía, etc. de nuestros días, así como a nuestra vida diaria. Aquí veremos cómo podemos utilizarlas para hacer mejor las cosas y seguir manteniendo un nivel de vida confortable.

Después pasaremos a ocuparnos de algunos puntos relativamente nuevos, empezando por examinar los cambios económicos y sociales que nuestros problemas medioambientales originarán.

No hay ninguna duda de que algunos cambios importantes son inevitables. La única cuestión es cómo serán. Algunos de ellos ocurrirán independientemente de lo que hagamos, porque a medida que el medio ambiente se deteriore, se producirán de manera automática. Otros se originarán debido a nuestros esfuerzos por evitar el desastre. Todos los cambios serán trascendentales y el mundo de la siguiente generación va a ser bastante diferente del nuestro.

Para terminar, nos adentraremos en aspectos políticos de la verdadera conservación: por qué los cambios reales serán difíciles y qué acciones políticas podemos realizar para que ocurran.

Sé que esta parte tampoco resulta una buena noticia. Pedir al digno ciudadano medio que participe en los asuntos políticos que tan mala fama tienen en lo que a honradez se refiere, no es muy diferente a pedirle que considere la posibilidad de dedicarse a la prostitución callejera. Pero si queremos evitar el peor de los desastres, no hay alternativa a la acción política. Los individuos no pueden hacer la tarea ellos solos, es demasiado grande. Sólo la acción gubernamental puede llevar a cabo los cambios que hay que hacer y son los políticos quienes crean y controlan los gobiernos. 1

Casi me siento en la obligación de pedirle perdón por hacerle trabajar tanto.

He tenido esta sensación otras veces. He pasado mucho tiempo hablando de los peligros para el medio ambiente mucho antes de que se convirtiera en un tema de moda; de hecho, más de treinta años. Algunas veces lo he hecho en los libros que he escrito, otras en mi carrera como conferenciante ocasional por todo el mundo, dando charlas a grupos de todo tipo. A lo largo de los años debo de haber dado varios miles de conferencias y, aunque han sido sobre muchos temas, por lo general he tratado cuestiones medioambientales en algún momento de ellas.

En general, me he dirigido a auditorios formados por gente inteligente y atenta, parecida a los lectores que imagino que están leyendo este libro y, sin embargo, en todas las charlas, en algún momento de la enumeración de los desastres que se aproximan, percibo que se apodera de la audiencia una especie de silencio. Los oyentes son siempre muy correctos, incluso atentos; a pesar de todo, también puedo sentir que empiezan a desear ardientemente que el catálogo de malas noticias termine cuanto antes.

Comprendo a toda esa gente. También a mí me gustaría terminar.

El problema es que las cosas no han mejorado durante este tercio de siglo. Es cierto que ha habido un puñado de victorias reales: unos pocos lagos están más limpios que antes; incluso algunas veces se puede ver en el centro de Pittsburgh una estrella o dos en su cielo nocturno; en el East River de Nueva York, un pescador estupefacto cogió, no hace mucho tiempo, un pez vivo; Estados Unidos ha prohibido el uso de CFC destructor de la capa de ozono en los envases de aerosol, aunque no su fabricación y utilización en otras cosas.

Pero todos estos triunfos parciales no son suficientes. Por cada victoria ha habido una docena de derrotas. Como veremos después, en su conjunto, nuestro mundo está más sucio y más amenazado ahora de lo que jamás lo ha estado en el pasado, y no hay duda de que cada vez lo estará más si no hacernos nada para evitarlo.

También les comprendo en otro aspecto. Al igual que la mayoría de mis oyentes, a veces encuentro difícil de creer en lo más profundo de mi corazón que todos estos problemas medioambientales a gran escala tengan algo que ver conmigo. Después de todo, no parecen muy reales todavía. Sé, igual que mis oyentes, que cuando mañana por la mañana me levante y mire por la ventana, las cosas no parecerán estar tan mal. El sol seguirá brillando; los árboles de mi jardín seguirán verdes; seguirá habiendo comida en los supermercados y nadie se tambaleará por las calles cegado por la radiación ultravioleta. No hay duda de que a nuestro mundo le están

sucediendo algunas cosas horribles, pero todavía no ha sucedido lo peor.

Así que ¿por qué debemos intranquilizarnos ahora por calamidades que pueden ocurrir dentro de varias décadas?

Sin embargo, yo estoy intranquilo.

Tengo siete buenas razones para hacerlo. Sus nombres son Christine, Daniel, Enilly, Eric, Julia, Tommy y Tobias. Son mis nietos.

Cuando escribo esto, sus edades oscilan entre varios meses y la adolescencia y me gustaría que cuando sean adultos y tengan sus propios hijos también tengan árboles a su alrededor, comida en abundancia y puedan pasear bajo el sol sin miedo a una muerte horrible, y saber que el mundo sobrevivirá.

Sin embargo, parece que es posible que no tengan todo esto. Son lo bastante afortunados por haber nacido con una gran ventaja a su favor: todos viven en lugares del planeta que estarán entre los que menos padezcan lo que le estamos haciendo. Aunque no les mantendrá a salvo durante mucho tiempo... no, a menos que usted y yo y mucha más gente nos intranquilicemos tanto como para hacer ahora lo que les proporcionará a ellos el patrimonio de una buena vida después.

Puede suceder. Puede haber un, final feliz si tenemos la sabiduría y la voluntad de lograr que suceda llevando adelante cosas bastantes difíciles de hacer.

Si no las hacemos, no habrá ningún final feliz. Lo único que habrá -para muchas de las cosas que hacen agradable nuestro mundo- es un final.

FREDERIK POHL

Principios básicos



1 La guerra medioambiental

Cuando dos países van a la guerra, cada uno de los bandos intenta destruir las fuerzas militares del contrario; o, a veces, la totalidad del otro país: de eso se trata.

Pero en todas las guerras hay un tercer contendiente. No comete actos hostiles contra ningún bando; sin embargo, es atacado por las bombas, los misiles y los cañones de ambos. Se trata del medio ambiente. Cuando la guerra termina, uno u otro de los bandos combatientes puede reclamar la victoria, pero el medio ambiente siempre pierde.

La Guerra del Golfo, que tuvo lugar en 1991, fue una guerra medioambiental por completo. Incluso las causas que la provocaron fueron medioambientales, ya que empezaron con una lucha por el combustible fósil, el petróleo, que está en la raíz de tantos males de aquella categoría. La Guerra del Golfo causó la misma cantidad de desastres medioambientales que todas las guerras: ciudades ardiendo que liberan sus productos tóxicos en el aire, sistemas de conducción de aguas potables y residuales destruidos que producen su cosecha de enfermedades, zonas terrestres y litorales sembrados de minas Y restos de los grandes ejércitos esparcidos por el campo de batalla. Pero también se produjeron una serie de desastres medioambientales que no son habituales en absoluto. Su origen fue el petróleo. La mayor parte de sus reservas conocidas se encuentran bajo las arenas del golfo Pérsico, Algunas de estas tierras arenosas no son más que una capa delgada sobre los océanos subterráneos de petróleo. Cuando Sadam Hussein vio que se aproximaba la derrota, trató de retrasarla utilizando el petróleo corno un arma. Ordenó a sus tropas que abrieran la válvulas para que las inmensas provisiones de petróleo se vertieran en el mar y también que prendieran fuego a todos los pozos de petróleo y tanques de almacenamiento de Kuwait.

Irak no fue el primer país en utilizar armas medioambientales contra sus enemigos. Otros lo han hecho, incluido Estados Unidos; es lo que hicieron

las fuerzas estadounidenses cuando ordenaron a los aviones que fumigaran granjas, plantaciones de arroz y bosques de Vietnam con herbicidas como el Agente Naranja. La única razón por la que la acción de Sadam Hussein fue moralmente peor es porque era más inútil. Esta acción no le podía hacer ganar la guerra. Ni siquiera podía evitar su completa derrota. Nunca podría ser algo más que un acto brutal de venganza contra sus enemigos. y tal como resultó después, perjudicó tanto a su propio pueblo como a sus enemigos.,. así como a una gran parte del mundo próximo a él.

La Guerra del Golfo fue la guerra por el petróleo. Sin él, difícilmente hubiera habido ningún ejército en escena para disputarla.

El 2 de agosto de 1990, cuando el ejército iraquí invadió a su pequeño vecino, Kuwait, los países del Golfo ya poseían algunos de los ejércitos mejor armados del mundo. Estos ejércitos eran muy caros. Irak gastaba en armas, de manera rutinaria, alrededor de la cuarta parte de su enorme producto interior bruto (PIB), y no era el único. Arabia Saudí gastaba casi la misma proporción (el 20 %) del suyo, que es mucho mayor, y los demás países de la zona no se quedaban muy detrás.

Lo que les armó fue el petróleo. El coste de todos y cada uno de los proyectiles de ametralladora y botas de combate fue pagado con el dinero que los países industrializados entregaron a los países del golfo Pérsico por su petróleo. Sin él, vivirían sumidos en la pobreza. Antes del petróleo, tenían poco que vender en los mercados mundiales, aparte de pescado y perlas (e incluso las perlas eran una fuente de ingresos bastante reducida desde que las perlas cultivadas japonesas les arrebataran a sus compradores). Con el petróleo -y con nuestro apetito insaciable de quemarlo en nuestro coches, casas e industrias- recibieron un inmenso flujo de divisas con las que compraron los Mirage franceses, los AWAC estadounidenses y los tanques soviéticos T-72. Si no desperdiciásemos cantidades tan enormes de energía -con gran perjuicio ecológico para el mundo y para nosotros mismos- no tendríamos que comprar su petróleo. En ese caso, ninguno de ellos se podría permitir pagar sus inmensas inversiones en maquinaria para matar. Es tan sencillo como eso.

Sin embargo, poco más hay en la Guerra del Golfo, sus causas y sus efectos, que sea sencillo. Las razones por las que el presidente George Bush reaccionó con tanta furia y determinación son especialmente complejas. Aunque lo negó taxativamente, no hay duda de que estaban relacionadas con el temor a perder las fuentes estadounidenses de importación de petróleo, pero también tenían que ver con la historia de la implicación de Estados Unidos en la zona, en particular con sus relaciones complicadas y llenas de altibajos con el país vecino, Irán.

El compromiso estadounidense con Irán también empezó con el petróleo. Cuando hace décadas el primer ministro de Irán, Mohammad Mossadegli, nacionalizó la industria del petróleo iraní, la CIA estadounidense envió allí a su agente Kim Roosevelt para organizar su derrocamiento. La revolución triunfó; Estados Unidos restauró al Sha en el trono del que había sido expulsado y en pago de los servicios prestados el nuevo gobierno del Sha dio una participación del 40 % del petróleo iraní a las compañías estadounidenses.

De todos los aliados comprados por Estados Unidos, el Sha de Irán era probablemente el más leal. Siguió sobornado. En el comercio, el petróleo iraní continuó enriqueciendo a las compañías estadounidenses; en asuntos exteriores, la política iraní apoyó a Estados Unidos sin hacer preguntas; Irán garantizó en su propio territorio la existencia de bases militares, estaciones de escucha y emplazamientos de misiles estadounidenses a todo lo largo de su extensa frontera con la Unión Soviética.

Pero el Sha no era demócrata. La abundancia petrolífera iraní enriqueció sólo a una pequeña fracción de gente, la más próxima al Sha. Su régimen no creó una clase media importante y la mayoría de la población iraní no sólo siguió siendo pobre, sino que estaba bajo una dura tiranía. Durante los últimos años del reinado del Sha, los estudiantes de casi todos los campus universitarios de Estados Unidos se acostumbraron al espectáculo de estudiantes iraníes, con bolsas de papel cubriendo sus cabezas para evitar las represalias a sus familiares, de Irán, protestando contra la brutalidad y las torturas de la policía secreta del Sha, entrenada por Estados Unidos. La brutalidad y la pobreza eran reales. El resultado fue la revolución, el derrocamiento del Sha y la entrega de Irán al ayatolla Jomeini. Éste, no sin cierta justificación, culpó a Estados Unidos de lo peor de la política del Sha. Inflamados por la oratoria de Jomeini, los Guardianes de la Revolución saquearon la embajada estadounidense y cogieron como rehenes a todos los diplomáticos que pudieron; fue el gran problema que paralizó los últimos años de la presidencia de Jimmy Carter y desempeñó un papel importante en la elección de Ronald Reagan.

El resultado fue que, a los ojos del gobierno estadounidense, de la noche a la mañana Irán pasó de fiel aliado a odiado enemigo; con la consecuencia de que cuando hace una década Sadam Hussein concentró sus tropas e invadió Irán, Estados Unidos no intervino ni siquiera de palabra. Aquella vez no se habló de la perversidad de una agresión sin provocación previa. De hecho, cuando Estados Unidos por fin intervino, fue del lado del vil agresor.

Curiosamente, el incidente causante fue el ataque a un buque de guerra

por uno de los aviones del vil agresor. Un caza iraquí disparó un misil al barco Stark, causando graves daños y matando a 47 marineros estadounidenses. La respuesta de la administración Reagan fue doble: públicamente, envió más buques de guerra estadounidenses al Golfo; subrepticiamente, empezó a pasar a los iraquíes información de los satélites sobre la disposición de las tropas iraníes, advirtiéndoles de concentraciones que amenazaban con ataques sorpresa (Y evitando a Irak al menos una o dos derrotas graves); hizo la vista gorda a la exportación a Irak de algunos ordenadores de alta tecnología y otros aparatos útiles desde el punto de vista militar que antes les habían sido negados; y ayudó a la economía iraquí proporcionando alimentos de las granjas estadounidenses y convirtiendo a Irak en el segundo país más favorecido del mundo (sólo detrás de México) como depositarlo de su generosidad.

En consecuencia, parecía que el presidente Ronald Reagan, y George Bush después de él, habían comprado otro aliado en Sadam Hussein. Desde luego hicieron todo lo que pudieron para proteger a su gobierno, incluso en contra del Congreso de Estados Unidos. Hasta casi la misma víspera de la invasión por Sadam Hussein del minúsculo (pero inundado de petróleo) país de Kuwait, la administración Bush estaba enviando sus traficantes de armas al Capitolio para tratar de evitar cualquier votación en el Congreso que tratara de imponer sanciones a Irak por su violación de los derechos humanos. Sólo unos días antes de la invasión, la embajadora estadounidense, April Glaspie, notificó expresamente a Sadam Hussein en una conversación cara a cara que Estados Unidos no adoptaría ninguna postura sobre sus disputas territoriales con Kuwalt. Las administraciones presidenciales a menudo hablan de las «señales» que envían a otras naciones; en esta ocasión, la señal sólo se podía haber interpretado como un «adelante».

Entonces, ¿por qué George Bush respondió con tanta rapidez y violencia con una guerra abierta?

No fue porque su país le empujara a hacerlo. Las encuestas de opinión mostraban que una gran mayoría de los estadounidenses eran partidarios de la moderación. En sus declaraciones al Congreso, casi todos los estadounidenses relevantes implicados en política exterior aconsejaron lo mismo. A lo mejor, incluso una mayoría de su propia administración le aconsejó prudencia y, sin embargo, Bush se lanzó hacia delante. Sus emisarios recorrieron el globo: 14.000 millones de dólares de deuda perdonados a Egipto, 1.000 millones a Siria, armas por valor de 9.000 millones a Turquía, 4.000 millones a la URSS (pero esta vez de dinero de Arabia Saudí) e incluso 115 millones y una aceptación cordial en

Washington de un perdón rápido (por las muertes de la plaza de Tiananmen) a la República Popular de China. La administración Bush incluso se esforzó al máximo para exigir que los gobiernos de Japón y Alemania, que tenían totalmente prohibido (debido a las medidas impuestas por unos Estados Unidos victoriosos a los gobiernos derrotados en la Segunda Guerra Mundial) enviar sus tropas contra naciones extranjeras, quebrantaran sus propias leyes y se unieran a su lucha contra Irak; sin éxito por lo que a tropas se refería, pero, por lo menos, asegurando contribuciones en metálico a la causa. Y cuando todas las resoluciones de las Naciones Unidas habían sido aprobadas y un cuarto de millón de tropas estadounidenses se alineaban en la frontera saudí y el embargo estaba empezando a surtir efecto, George Bush envió otro cuarto de millón de soldados a la zona, declaró que las sanciones no estaban funcionando y empezó la guerra aérea que redujo a Irak a una situación tercermundista antes de que las fuerzas terrestres la invadieran.

¿Por qué?

La respuesta está en la naturaleza psicológica de George Bush. Había experimentado el placer del conquistador un año antes, cuando las fuerzas estadounidenses invadieron Panamá e instauraron un nuevo gobierno; recordaba la etiqueta de «blando» que le habían colocado; se sentía traicionado personalmente por un seguidor que había cometido una agresión no autorizada. Sin duda todos estos factores contribuyeron a su decisión. Además de esto, había otro elemento en el modo de ser de George Bush. Después de todo era un petrolero tejano. Y no sólo de Tejas; sus preocupaciones incluían el petróleo del Golfo Pérsico. Una compañía de George Bush había perforado el primer pozo petrolífero en las costas de Kuwalt; incluso durante la guerra, la compañía de su hijo mayor estaba buscando petróleo en otra parte del Golfo. Aparte de otras posibles motivaciones, el petróleo inspiró todos los actos del presidente Bush.

Y finalmente, el petróleo fue el arma que utilizó Sadam Hussein para devolver el golpe a sus enemigos cuando su propia derrota era inevitable. Inundó el Golfo con un río de petróleo y prendió fuego a los pozos de petróleo kuwaitíes.

El vertido de crudo en el golfo Pérsico fue lo que causó el peor daño medioambiental a largo plazo. Todavía no se sabe hasta cuándo durará; el Golfo es vulnerable en muchos aspectos.

El golfo Pérsico es una masa de agua poco profunda con grandes marismas y playas en sus costas. A lo largo de gran parte de los litorales saudita y kuwaití, la distancia entre la marea alta y la baja es normalmente de 1,5 kilómetros aunque a veces llegue a los 10 kilómetros. En estos

kilómetros cruciales se encuentran las marismas cubiertas de hierba y otras «zonas húmedas», los lugares en los que se inicia la mayoría de la vida marina. Grandes extensiones de estas zonas húmedas intermareales ya han sufrido graves daños por las exigencias de la industria petrolera -dragadas para crear instalaciones para la carga de los petroleros o rellenadas para disponer de sitio para los tanques de almacenamiento de petróleo-, pero las zonas biológicamente activas que todavía existen son importantes para la vida de todo el Golfo.

Todas estas zonas húmedas junto con la plataforma litoral poco profunda son muy fértiles. Al igual que otras regiones similares en todo el mundo, producen grandes cantidades de algas y otros organismos de los que se alimentan aves, peces, crustáceos y mamíferos marinos. En un nivel superior de la cadena trófica, los hombres viven de los resultados de esta productividad; las pesquerías del golfo Pérsico producen anualmente unas 135.000 toneladas de camarones, lamelibranquios y peces. Y, por supuesto, las algas del golfo Pérsico están realizando constantemente las tareas esenciales para el mantenimiento de la vida que hacen las plantas de todo el mundo para nosotros; toman el dióxido de carbono del aire y lo sustituyen por el oxígeno que necesitamos para respirar.

Cuando el petróleo vertido alcanza una de estas playas, grandes y muy llanas, se queda. Al subir la marea, arrastra el petróleo con ella; al bajar, el petróleo queda atrás. Hay maneras de limpiar de petróleo las playas, pero no son muy eficaces. DOS años después del vertido del Exxon Valdez, que fue mucho menor, sigue habiendo petróleo bajo la superficie de la mayoría de las zonas contaminadas. Dos años después del desastre, aún no se ha hecho pública la gravedad de los restos de contaminación del Exxon Valdez. La mayoría de los datos recogidos por los investigadores han sido incautados judicialmente como pruebas para el gran número de procesos en marcha, algunos de los cuales pueden durar años. A lo largo de muchas de las playas de Arabia Saudita y Kuwait la situación es mucho peor que en Alaska, puesto que las playas del Golfo han sido sembradas de minas para impedir los desembarcos enemigos. Los que trabajan en su limpieza no sólo tienen los problemas normales de esta tarea, sino que además deben enfrentarse al riesgo de que sus pies exploten mientras las llevan a cabo.

La contaminación petrolífera no es algo nuevo en el golfo Pérsico. Ya anteriormente, durante la guerra iraní-Iraquí, se produjo una gran mancha flotante de petróleo; se hicieron varios intentos para su destrucción, pero al final, lo que sucedió fue que desapareció. Los expertos creen que los restos de petróleo sencillamente absorbieron bastante agua que le hizo pesar lo

suficiente para hundirse, y ahora está ensuciando el fondo del Golfo en algún lugar desconocido. Vertidos menores se producen continuamente. Por término medio, hay un vertido todos los meses, año tras año; la mayoría de las playas saudíes se ven afectadas crónicamente por vertidos de petróleo. Pero los dos grandes vertidos de la Guerra del Golfo de 1991 son, con mucho, los peores. Por lo menos medio millón de barriles de petróleo, tal vez cinco veces más, formaron una mancha flotante de kilómetros de largo que derivaba lentamente por las aguas del Golfo matando todo a su paso. Nadie ha contado el número de tortugas, cormoranes, dugongos, crustáceos, delfines, peces y otros seres vivos que han muerto directamente por la acción del petróleo, o los que morirán de hambre debido a la desaparición de sus fuentes de alimento.

El petróleo permanece flotando en el golfo Pérsico durante más tiempo que en otros mares por su elevada salinidad; en algunas partes, el doble de la media mundial. Con todo, antes o después, las aguas del Golfo se limpiarían por sí mismas, si se les permitiera hacerlo; si no perpetúan la contaminación. Pero nuevos vertidos requerirían años de descontaminación, y mientras tanto la ecología de toda el área habrá sufrido un duro golpe.

Por otro lado, lo que causó los daños más inmediatos a los seres humanos fueron los 500 pozos de petróleo en llamas.

Fue el mayor fuego de larga duración que el mundo haya visto nunca: alrededor de cinco millones de barriles de crudo ardiendo al día. Cuando un solo pozo estalla en llamas es un espectáculo sobrecogedor. Las personas que han convertido en un negocio el apagar los incendios de pozos de petróleo son especialistas muy bien preparados y arriesgan sus vidas. Quinientos fuegos ardiendo a la vez es algo nuevo para el mundo: No basta con sofocar las llamas; si hay otro pozo ardiendo en los alrededores puede volver a prender el recién controlado, Y esto no es lo peor. Al igual que en los intentos de limpieza después de la guerra, la tarea de apagar el incendio de Kuwait se convirtió en mucho más peligrosa porque las tropas iraquies a menudo minaron los alrededores de los pozos. Además, se sabe que algunas de las cargas explosivas no han explotado y su presencia en las cabezas de los pozos es una amenaza constante.

Así que apagar las llamas -por ejemplo, detonando explosivos cerca- puede no ser eficaz. Extinguirlas eliminando el oxígeno que necesitan para arder -levantando un brocal alrededor de la cabeza del pozo y rellenándolo de nitrógeno o dióxido de carbono- es, en el mejor de los casos, difícil; y en este caso el doble, debido al peligro de las minas. Para algunos de los pozos ardiendo la única solución puede ser perforar otro al lado del

incendiado, justo en el eje del pozo, y rellenar el pozo auxiliar con cemento o líquidos pesados para detener el flujo de petróleo a la superficie. Es una tarea que requiere un mes o más de trabajo duro y arduo para cada pozo.

Y son quinientos.

Al arder millones de barriles diarios, producen nubes de humo enormes y llenas de hollín. El humo ensombrece la tierra bajo él -se han medido temperaturas hasta once grados más frías bajo el penacho de humo- y el hollín penetra en los pulmones de la gente, se deposita en las tierras de cultivo, las contamina y va a parar después a las aguas del Golfo sumándose a la contaminación procedente de los vertidos de petróleo. Debido a que el petróleo kuwaití es «agrio» -con altos contenidos de azufre- el polvillo origina una forma de lluvia ácida muy venenosa, y cuando cae a veces es negra y aceitosa. Algunos observadores dicen que se parece a las lluvias que se produjeron en Hiroshima después de que en la Segunda Guerra Mundial se lanzara una bomba atómica sobre la ciudad japonesa. La gente de Kuwait hablaba de «oscuridad a mediodía» procedente del penacho de humo; faltaba la visibilidad en los aeropuertos, lo que dificultaba los despegues y aterrizajes. Las tropas estadounidenses y los habitantes locales llevaban máscaras para filtrar lo peor del hollín. El daño causado a los sistemas respiratorios, en particular en los niños, no se conoce, pero sin duda es grave.

Los países de Oriente Próximo habían amenazado con librar una guerra medioambiental con anterioridad. En dos ocasiones -en 1978 y 1985- las autoridades egipcias habían amenazado de guerra a Etiopía y Sudán si estas naciones intentaban construir presas para interrumpir el flujo de las fuentes del Nilo. En el conflicto del Golfo, Turquía amenazó con dejar a Irak sin agua, interrumpiendo la corriente del río Éufrates (y pudo haberlo hecho, salvo que el Éufrates beneficia también a Siria y en esta confrontación en concreto, Turquía y Siria estaban del mismo lado).

Pero fue Sadam Hussein quien utilizó el arma medioambiental en el golfo Pérsico, y toda la zona necesitará mucho tiempo para recuperarse.

Lo que ha hecho la guerra medioambiental al golfo Pérsico no es más que un ejemplo de lo que estamos haciendo al mundo entero. Ahora que la guerra ha terminado, el resto de lo que estamos haciendo continúa. Los cinco millones de barriles diarios que arden en los pozos de Kuwait representan menos de una doceava parte de los 66 millones de barriles que quemamos cada día en todo el mundo, en nuestros coches, industrias y hogares.

¿Podemos esperar que el mundo también se recupere de alguna manera del daño que le hacemos?

~ A lo mejor sí. En realidad, recientemente se ha dado un nombre a esta esperanza para la Tierra. Se llama «Gaia». En el siguiente capítulo intentaremos ver si podemos confiar en Gaia (y algunas otras esperanzas) para resolver nuestros problemas medioambientales.



A todos nos gustaría creer que existe algo -alguna clase de ser superior y bueno- que puede intervenir y salvarnos de las cosas que van mal en nuestro mundo.

La mayoría de la gente siempre ha tenido una creencia de este tipo que. la reconforte. Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, el candidato para este «algo» ha sido Dios -no importa a qué dios se adorara en cada tiempo y lugar- y ésa es la razón por la que, en los veranos secos, los agricultores han levantado sus ruegos para pedir lluvia. Lo siguen haciendo, pero, a medida que los conocimientos científicos aumentan y se empiezan a encontrar cada vez más explicaciones a los acontecimientos en las leyes naturales en vez de en el capricho divino, mucha gente empieza a desear un protector menos sobrenatural (y quizá más predecible).

Por eso hubo bastante revuelo en la comunidad científica cuando, hace unos treinta años, un científico británico, llamado James Lovelock, propuso algo que cumplía estos requisitos. Lovelock dio un nombre a su nuevo concepto hipotético: lo llamó Gala, por la antigua diosa de la Tierra.

Cuando Lovelock publicó La hipótesis Gaia, provocó una sacudida en muchos científicos, sobre todo en aquellos con una mente más lógica que odiaban un concepto que sonaba tan místico. Les producía perplejidad, y lo más desconcertante de todo era que Lovelock era uno de ellos. Tenía fama de ser algo inconformista, pero sus credenciales científicas eran muy sólidas. Entre otros logros, a Lovelock se le conocía por ser el científico que había diseñado los instrumentos de algunos de los experimentos para buscar vida que la nave espacial estadounidense Viking había llevado a cabo en la superficie de Marte.

Y, sin embargo, a los ojos de sus iguales, lo que Lovelock estaba diciendo rayaba en la superstición. Peor todavía, cometió la temeridad de presentar sus argumentos en forma de «método científico» ortodoxo. Había obtenido las pruebas para su propuesta de la observación y de la

literatura científica, como se supone que debe hacer un científico. Según él, las pruebas mostraban que toda la biosfera del planeta Tierra -o lo que es lo mismo, hasta el último ser viviente que habita en nuestro planeta, desde las bacterias a los elefantes, las ballenas, las secoyas y usted y yo- podía ser considerada como un único organismo de escala planetaria en el que todas sus partes estaban casi tan relacionadas y eran tan interdependientes como las células de nuestro cuerpo. Lovelock creía que este superser colectivo merecía un nombre propio. Carente de inspiración, pidió ayuda a su vecino, William Golding (autor de El señor de las moscas), y a Golding se le ocurrió la respuesta perfecta. Así que lo llamaron Gaia.

Lovelock llegó a esta conclusión en el transcurso de su trabajo científico mientras trataba de idear qué signos de vida debían buscar en el planeta Marte los instrumentos que estaba diseñando. Se le ocurrió que si fuese un marciano en vez de un inglés, habría sido fácil resolver este problema en sentido contrario. Para obtener la solución, todo lo que habría necesitado un marciano hubiera sido un modesto telescopio con un buen espectroscopio incorporado. La misma composición del aire de la Tierra proclama la innegable existencia de la vida. La atmósfera terrestre contiene una gran cantidad de oxígeno libre, que es un elemento químico muy activo. El hecho de que se encuentre libre en esas cantidades en la atmósfera significa que tiene que haber algo que lo esté reponiendo constantemente. Si esto no fuera así, hace mucho tiempo que el oxígeno atmosférico habría reaccionado con otros elementos como puede ser el hierro de la superficie terrestre y habría desaparecido, exactamente igual que nuestros espectroscopios terrestres han mostrado que cualquier cantidad de oxígeno que hubiese habido se ha agotado desde hace mucho tiempo en todos nuestros vecinos planetarios, Marte incluido.

Por tanto, un astrónomo marciano habría comprendido de inmediato que ese «algo» que repone el oxígeno sólo podía ser una cosa: la vida.

Es la vida -las plantas vivas- lo que produce constantemente este oxígeno en nuestro aire; con ese mismo oxígeno cuenta la vida -nosotros y casi todos los seres vivos del reino animal- para sobrevivir.

Partiendo de esto, la idea de Lovelock es que la vida -toda la vida de la Tierra en conjunto- interacciona y tiene la capacidad de mantener su entorno de manera que sea posible la continuidad de su propia existencia. Si algún cambio medioambiental amenazara a la vida, ésta actuaría para contrarrestar el cambio de manera parecida a como actúa un termostato para mantener su casa confortable cuando cambia el tiempo encendiendo la calefacción o el aire acondicionado.

El término técnico para este tipo de comportamiento es homeostasis. Según Lovelock, Gaia --el conjunto de toda la vida en la Tierra- es un sistema homeostático. Para ser más preciso desde el punto de vista técnico, en este caso, el término adecuado es «homeorético» en vez de «horneostático», pero la distinción sólo puede interesar a los especialistas. Este sistema que se conserva a sí mismo, no sólo se adapta a los cambios, sino que incluso hace sus propios cambios alterando su medio ambiente siempre que sea necesario para su bienestar.

Estimulado por estas hipótesis, Lovelock empezó a buscar otras pruebas de comportamiento homeostático. Las encontró en lugares insospechados.

En las islas coralíferas, por ejemplo. El coral está formado por animales vivos. Sólo pueden crecer en aguas poco profundas. Muchas islas de coral se están hundiendo lentamente y, de alguna manera, el coral sigue creciendo hacía arriba tanto como necesita para permanecer a la profundidad adecuada para sobrevivir. Esto es un tipo rudimentario de homeostasis. También está la temperatura de la Tierra. La temperatura media global ha permanecido entre límites bastante estrechos durante mil millones de años o más, aunque se sabe que en ese tiempo la radiación solar (que es lo que determina básicamente dicha temperatura) ha ido aumentando ininterrumpidamente. Por tanto, el calentamiento de la Tierra debería de haberse notado, pero no ha sido así. ¿Cómo puede haber ocurrido esto sin algún tipo de horneostasis?

Para Lovelock resultaba todavía más interesante la paradójica cuestión de la cantidad de sal presente en el mar. La concentración actual de sal en los océanos del planeta es justo la adecuada para las plantas y animales marinos que viven en ellos. Cualquier aumento significativo resultaría desastroso. A los peces (y a otros modos de vida marina) les cuesta un gran esfuerzo evitar que la sal se acumule en sus tejidos y les envenene; si en el mar hubiera mucha más sal de la que hay, no podrían hacerlo y morirían. Y, sin embargo, según toda lógica científica normal, los mares deberían de ser mucho más salados de lo que son. Se sabe que los ríos de la Tierra están disolviendo continuamente las sales de los suelos por los que fluyen y las transportan en grandes cantidades hacia los mares. El agua que les añaden cada año no permanece en el océano. Esta agua pura se elimina por evaporación debido al calor solar, para formar nubes que terminan cayendo de nuevo como lluvia; mientras que las sales que contenían estas aguas no tienen a donde ir y se quedan atrás.

En este caso, la experiencia diaria nos enseña lo que sucede. Si dejamos un cubo de agua salada al sol durante el verano, se volverá cada vez más salada a medida que se evapora el agua. Aunque parezca sorprendente,

esto no sucede en el océano. Se sabe que su contenido en sales ha permanecido constante a lo largo de todo el tiempo geológico.

Así que está claro que hay algo que actúa para eliminar el exceso de sal en el mar.

Se conoce un proceso que podría ser el responsable. De vez en cuando, bahías y brazos de mar poco profundos se quedan aislados. El sol evapora el agua y quedan lechos salinos que con el tiempo son recubiertos por polvo, arcilla y, finalmente, roca impenetrable, de manera que cuando el mar vuelve para reclamar la zona, la capa de sal fósil está sellada y no se redisuelve. Más tarde, cuando la gente la extrae para sus necesidades, la llamamos mina de sal. De esta manera, milenio tras milenio, los océanos se libran del exceso de sal y mantienen su concentración salina.

Podría ser una simple coincidencia que se mantenga este equilibrio con tanta exactitud, independientemente de lo que ocurra, pero también podría ser otra manifestación de Gaia.

Pero quizá Gaia se muestre a si misma con mas claridad en la manera en que ha mantenido constante la temperatura de la Tierra. Como ya hemos dicho, en los orígenes de la Tierra, la radiación solar era aproximadamente una quinta parte de la actual. Con tan poca luz solar para calentarse, los océanos deberían haberse congelado, pero eso no ocurrió.

¿Por qué no?

La razón es que por aquel entonces la atmósfera terrestre contenía más dióxido de carbono que en la actualidad y éste, afirma Lovelock, es un asunto de Gaia, ya que aparecieron las plantas para reducir la proporción de dióxido de carbono en el aire. A medida que el sol subía la temperatura, el dióxido de carbono, con sus propiedades de retención del calor, disminuía en la medida exacta a lo largo de milenios, Gaia actuaba por medio de las plantas (indica Lovelock) para mantener el mundo a la temperatura óptima para la vida.

¿Es real Gaia?

Varios científicos han llegado a creerlo en cierto grado. Algunos citan el hecho (como parecen demostrar los estudios evolutivos) de que las criaturas vivas de la Tierra están todas emparentadas: todas y cada una de ellas descienden de unos pocos organismos ancestrales primitivos que existían hace más de 3.000 millones de años. Puesto que todos los seres vivos de la Tierra están relacionados, no es poco razonable pensar que son interdependientes de muchas y sutiles maneras.

No obstante, la mayoría de los científicos no comparten las ideas de Lovelock. Pero independientemente de la veracidad de su hipótesis, es incuestionable que Gaia (si existe de veras) está sufriendo una gran

agresión en la actualidad. Los miles de especies de seres vivos que constituyen los elementos de Gaia ya han sido exterminados (la paloma migratoria americana, el alca, el virus de la viruela), y es probable que muchos miles más desaparezcan en el tiempo que duren nuestras vidas (el gorila de las montañas, el rinoceronte blanco, la ballena azul).

Las extinciones de especies no son nada nuevo en la larga historia de la vida en la Tierra. En los millones de años transcurridos desde que los primeros seres vivos aparecieron ha habido muchas. Las especies se han extinguido debido a cambios climáticos o porque aparecieron seres vivos más eficaces y las eliminaron; y por lo menos una vez porque un asteroide gigante chocó contra la Tierra y el sol desapareció durante un año o más, causando la gran mortandad que se produjo al final del cretácico. Desde que la vida apareció por primera vez en la Tierra, se han extinguido cientos de millones de especies, a una media aproximada de una por año. Sin embargo, Gaia sigue sobreviviendo. Como lo explica el propio Lovelock, Gaia es como un árbol: un 99 % de él, la corteza y la madera, está muerto; pero el árbol sigue vivo y bien.

El hecho inquietante que debemos considerar es que las oleadas actuales de extinción de especies no son como las grandes mortandades del pasado.

En la actualidad la extinción de especies se produce con mayor rapidez -varios cientos o incluso varios miles de especies desaparecidas cada año en vez de una- y las causas de la extinción son diferentes. Ahora no es ningún accidente natural lo que está matando a la mayoría de las especies que desaparecen. Lo que las está matando son los seres humanos. Unas veces lo hacemos porque las perseguimos y cazamos, otras porque introducimos depredadores contra los que no tienen defensas, más a menudo, sencillamente las exterminamos al destruir el entorno en el que viven.

La nueva gran preocupación es que empieza a parecer posible que nosotros también estemos amenazados por el mismo destino.

No importa lo que ocurra, desde luego no vamos a morir todos mañana. Con un poco de suerte no moriremos todos -por lo menos las probabilidades de que no mueran todos los miembros de la especie humana son muy altas- en un futuro muy lejano.

Pero ya no podemos estar tan seguros de ello. Ahora necesitamos suerte, porque una de las cosas que sabemos con bastante certeza es que estarnos en grave peligro; incluso a lo mejor dentro de poco y desde luego antes o después, debido a las consecuencias de uno o de todos los fenómenos que siguen produciéndose como la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, el calentamiento global causado por el efecto invernadero y una

docena más de intervenciones humanas en el planeta.

No olvide que todos los procesos indeseables que destruyen el medio ambiente son, sin ninguna duda, reales.

Esto no quiere decir que no haya ninguna duda respecto de ellos. Hay muchas. Aparecen todos los días en los periódicos. Pero las dudas, casi sin excepción, se refieren sólo a hasta dónde llegarán estos procesos; a si ya se pueden observar sus efectos y a cuáles serán sus consecuencias a largo plazo. Hay poco espacio para las dudas sobre si los propios procesos son reales.

Estos procesos no sólo son potencialmente peligrosos para el bienestar e incluso para la vida humana, sino que tienen en común una cualidad extraña y desagradable.

A lo largo de la historia, la raza humana se ha enfrentado a los depredadores, a condiciones atmosféricas extremas, a la enfermedad y a la escasez de alimentos crónica y, por muy terrible que todo ello haya sido, se las ha arreglado para sobrevivir a todas las amenazas de la naturaleza. En realidad, hemos sabido combatir bien a los depredadores tradicionales de nuestra raza. Ahora creamos nuestro propio medio ambiente en nuestras casas. Cultivamos todo lo que necesitamos para comer. Ya nadie muere de viruela, porque el virus que causa esta enfermedad ha sido, erradicado. Cada vez muere menos gente de poliomielitis, cólera o de cualquier otra de las enfermedades mortales antes muy arraigadas. Los lobos ya no vienen a las calles de nuestras ciudades y se llevan a nuestros niños.

Seguimos muriendo- de «muerte natural», por supuesto, pero incluso la mayoría de estas muertes «naturales» son de distinto tipo. Hay más probabilidades de que las causas «naturales» de las que morimos hoy en día sean el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, que a menudo son exacerbadas y a veces causadas por nuestra dieta, por nuestras costumbres y por la artificialidad de nuestro medio ambiente. Otros factores importantes de mortalidad son los accidentes de coche, los asesinatos, los suicidios y las guerras. En realidad hemos vencido a tantas amenazas naturales que ahora hay sólo dos cosas que tienen posibilidades razonables de diezmar a la población humana sobre la Tierra durante las próximas décadas. Una de ellas es la guerra nuclear. La otra es la destrucción de nuestro medio ambiente.

Dicho esto, podemos ver que lo que tienen en común todas estas amenazas actuales para la vida humana es que son lo que se conoce como «procesos antropogénicos», son cosas que nosotros mismos hacemos.

Resulta lamentable que incluso otros desastres naturales como tormentas, terremotos y otros más ya no son del todo naturales. Aunque no

causemos realmente estas catástrofes, no hay duda de que contribuimos a que sus efectos sean mucho más graves. Probablemente nadie habría muerto en el terremoto que asoló San Francisco el 17 de octubre de 1989 si sus habitantes hubiesen estado viviendo en su estado natural. Lo que mató realmente a casi todas las víctimas fueron estructuras construidas por el hombre que se derrumbaron y las aplastaron o las atraparon y quemaron hasta matarlas. Incluso las muertes y las heridas causadas por tormentas como el huracán Hugo son, por lo menos en parte, antropogénicas. Una razón para esta afirmación es que es bastante probable que un calentamiento global aumente de forma importante el número y la intensidad de los huracanes y puede que ya haya empezado a hacerlo; es un hecho que Hugo fue en muchos aspectos el peor huracán del que se tiene constancia; de todas maneras, también es verdad que muchas de estas muertes se habrían evitado si no hubiesen existido las estructuras y maquinarias construidas por el hombre que aplastaron a las víctimas.

Con todo, es evidente que la raza humana está contribuyendo de manera importante a producir muertos y heridos. «Hemos topado con el enemigo ---- dijo Pogo-, y somos nosotros mismos.»

Gaia no es la única esperanza que tenemos algunos de nosotros de poder prevenir de alguna manera las consecuencias de nuestras transgresiones medioambientales. Algunos piensan, por ejemplo, que algún tipo de revolución socialista podría resolver nuestros problemas. Un miembro de la escuela francesa de ecologistas socialistas, André Gorz, afirma en su libro La ecología como política: «El movimiento ecológico no es un fin en sí mismo, sino una etapa de una lucha mayor.»

En ciertos aspectos, Gorz tiene toda la razón. Ninguna acción medioambiental puede resolver todos nuestros problemas. Ni siquiera afectará a algunos de los peores: crímenes, guerra, pobreza, incultura, etc. Lo más que puede hacer es evitar que nuestros problemas empeoren y, de este modo, darnos una oportunidad para que resolvamos los demás.

Pero la esperanza de Gorz de que alguna forma de socialismo pueda resolver la crisis medioambiental en el camino hacia un mundo mejor no es más que un acto de fe. Todas las pruebas que hay señalan en dirección contraria. Los países socialistas no están mejor desde el punto de vista medioambiental que el resto del planeta. En realidad, están mucho peor.

Si alguien argumentase que el verdadero socialismo nunca se ha intentado, también esto se podría desestimar. En realidad, no hay ninguna razón para creer que los granjeros de una sociedad agrícola regida por el estado se sentirían menos inclinados a sobrecargar sus tierras con pesticidas y fertilizantes químicos que los capitalistas actuales, o que una

fábrica de coches perteneciente a los obreros estaría más dispuesta a eliminarse a sí misma del mercado construyendo únicamente coches duraderos y eficaces desde el punto de vista energético.

Por otra parte, los fundamentos de las aspiraciones de los más acérrimos partidarios del capitalismo son igual de malos. Cuando la administración Bush, capitalista ciento por ciento, presentó su plan energético de 1991, no hablaba casi nada de la conservación de la energía. No consumir más que petróleo estadounidense ayudaría un poco al presupuesto federal; pero este petróleo origina la misma contaminación que cualquier otro y el carbón estadounidense es más contaminante que cualquier petróleo.

Después está el movimiento a favor del Crecimiento Cero de Población (ZPG)[1]. No hay duda de que la población mundial ha aumentado de manera alarmante. No hay duda de que en un futuro no muy lejano el número de personas vivas excederá la capacidad del planeta y de que el crecimiento futuro tendrá que parar. Pero tampoco hay duda de que si los 3.000 o 4.000 millones de personas que viven en el Tercer Mundo desaparecieran de la noche a la mañana quedando los mil millones que vivimos en los países desarrollados, el medio ambiente del planeta seguiría enfrentado a una crisis. Algo así quizás ayudase a salvar a los elefantes y a la selva tropical, pero seguirían existiendo todos los problemas de la disminución del ozono, el calentamiento global y la lluvia ácida intactos. Más importante que el número de personas que viven en el mundo es lo que hacen esas personas. La causa de la apremiante crisis no está en simples números, sino en el uso desenfrenado y derrochador de la energía y de otros recursos.

1 La hipótesis Gaia de Lovelock no sólo desconcertó a muchos científicos sino que les puso furiosos.

Los hombres de ciencia no pueden negar que sus fundamentos son científicos, al menos en parte; pero, de todas formas, no pueden evitar lamentarse por sus connotaciones sobrenaturales. Desde luego fue aceptada en ese aspecto por una mayoría no científica. Como dijo el biólogo W Ford Doolittle: «A mucha gente que no cree en la ciencia, Gaia le atrae de verdad.» Gaia resulta reconfortante. Ofrece una especie de sensación maternal de seguridad donde es muy difícil encontrar alguna; al menos para cualquier persona que eche una mirada severa a lo que le está sucediendo al aire, al agua y al suelo del planeta.

---

[1] Zero Population Growth. (N. de la T)

. Pero no debemos sentirnos demasiado seguros gracias a la teoría de Lovelock. La hipótesis Gaia afirma que la vida puede continuar y que incluso existirán muchas especies; sin embargo, no hay nada en la teoría que nos permita afirmar que el mundo estará a salvo para nuestros nietos, porque nada en ella predice que entre la variedad de especies que sobrevivirán a las agresiones actuales estará incluida necesariamente la especie Homo sapiens sapiens, a la que pertenecemos.

Lo dijo el mismo James Lovelock hablando mientras tomaba un café con el autor de The Hole in the Sky (El agujero en el cielo), John Gribbin. Sus palabras fueron: «La gente, a veces, actúa como si Gala fuera a cuidar de nosotros. Pero eso es un error. Si el concepto tiene algún sentido, Gaia cuidará de sí misma. Y, para ella, el mejor modo de hacerlo puede que fuera librándose de nosotros.»



3 Inventar el futuro

A mucha gente le resulta difícil sentirse preocupados de verdad por el medio ambiente, porque la mayoría de las peores noticias sobre lo que le está sucediendo a nuestro mundo son, en realidad, sobre cosas que van a suceder.

La mayoría de nosotros nos sentimos inclinados a tomarnos con cierta reserva las predicciones sobre el futuro. Por otra parte, tenemos buenas razones para ser escépticos. Todos recordamos las terroríficas predicciones de desastre y perdición que nos han lanzado durante miles de años. Algunas se han cumplido. Muchas otras (sobre todo las peores, como la guerra nuclear total) no.

Así que es bastante razonable que nos preguntemos: «¿Por qué, esta vez, deberíamos creer que estas aterradoras predicciones ocurrirán realmente?»

Debemos intentar responder a esta pregunta por muchas razones, entre las que no es la menos importante el que, si usted cree lo que dice este libro, probablemente querrá hacer algo para evitar que se produzcan algunos de estos acontecimientos ya pronosticados... y eso, como verá, le implicará en muchas cosas que puede que ni siquiera haya pensado en hacer, algunas de las cuales no resultarán nada divertidas.

Así que examinemos todas las formas en que se pueden hacer predicciones útiles sobre el futuro, con la esperanza de que nos digan algo sobre el valor de estas predicciones medioambientales tan consternadoras.

Al estudio científico de acontecimientos que todavía no se han producido se le conoce como «futurología». Es una disciplina profesional respetable, o al menos lo bastante para que cumpla una función evidente y necesaria. Los gobiernos necesitan hacer planes para el control de los desastres o para satisfacer las necesidades crecientes de servicios tales como agua, eliminación de aguas residuales, transporte, etc. Las empresas necesitan planificar su expansión, los cambios de modelo, los nuevos

productos, las fluctuaciones de mercado y muchas cosas más. Casi ninguna organización humana puede dirigir sus asuntos de manera adecuada si no piensa en lo que hará mañana.

Por desgracia, demasiado a menudo las predicciones son poco fidedignas. La futurología está muy lejos de ser una ciencia exacta. Todavía peor, cualquier intento de predecir el futuro contiene algunas contradicciones básicas incorporadas. A la más importante de ellas se le podría llamar la primera ley de la Futurología, y se podría enunciar así: «Cuanto más completa y precisa sea una predicción, menos valor tiene.»

Esto parece ir en contra del sentido común pero, por desgracia, es verdad. La razón de que sea así se hace patente cuando nos damos cuenta de que ninguna predicción sobre el futuro tiene valor práctico a menos que podamos utilizarla para dirigir nuestras acciones de hoy. No nos sirve para nada saber que algo malo va a suceder si es seguro que sucederá, ya que si no hay duda de que sucederá, no podemos hacer nada por evitarlo.

0 para explicarlo en términos formales, la principal, si no la única, utilidad de los estudios sobre el futuro radica en la forma en que sus predicciones pueden ayudar a identificar problemas, acontecimientos o necesidades futuras, de manera que con la información que nos dan las previsiones podamos hacer algo para obtener los resultados deseados y tratar de evitar los no deseados.

De cualquier manera, las predicciones «completas y precisas» no existen, ni siquiera en teoría. No pueden existir. Como lo explicó Dennis Gabor (el científico que inventó el holograma y uno de los padres fundadores de la disciplina de la futurología):

«En ningún caso se puede predecir el futuro, todo lo que se puede hacer es inventarlo.»

Podemos comprender lo que Gabor quiere decir con esta frase al repasar algo de la historia moderna. Por ejemplo, es acertado decir que Adolf Hitler «inventó» la Segunda Guerra Mundial y todas sus consecuencias. Es cierto que se podría haber producido algo parecido a esa guerra incluso si Hitler nunca hubiese nacido, pero no hubiera sucedido justo en ese momento o exactamente así; y esto, a su vez, hubiera provocado un espectro diferente de acontecimientos posteriores.

Otro ejemplo es la «Invención» del presidente John E Kennedy de los alunizajes tripulados. A Kennedy no se le ocurrió la idea de enviar seres humanos a la Luna en aviones propulsados por cohetes. Muchísima gente había predicho la posibilidad de los viajes espaciales mucho antes de que el primer cohete abandonara la atmósfera terrestre. Con todo, los viajes espaciales no se convirtieron en una realidad hasta que el presidente John

E Kennedy, a principios de su mandato y buscando un proyecto que sorprendiera al pueblo estadounidense (y le asegurara a él un lugar en los libros de historia), empeñó el poder y el prestigio de su cargo en un programa que se convirtió en el proyecto Apolo. Nada le obligó a tomar esta decisión; fue únicamente suya y, por tanto, «Inventó» ese futuro en concreto.

Este libro trata de la manera en que nosotros --todos nosotros, toda la raza humana- estamos inventando a través de nuestras acciones un futuro que contiene graves peligros para nuestro planeta... y de la forma en que, si así lo elegimos, podemos cambiar su curso e inventar uno mucho más feliz.

Ahora que nos hemos vuelto todavía más escépticos sobre las predicciones del futuro podemos preguntar con más énfasis que nunca: ¿cómo sabemos que estas advertencias sobre los desastres deberían tomarse en serio?

En realidad hay una buena respuesta para ello. Un determinado y restringido tipo de acontecimientos futuros puede ser pronosticado con mucha seguridad... porque ya han empezado a suceder.

Como ejemplo de este tipo de predicciones, supongamos que una mujer está embarazada y le gustaría saber si su futuro hijo será niño o niña.

Es fácil de realizar. Su médico puede hacer una punción en el cuerpo de la mujer embarazada y extraer una muestra de líquido según un proceso llamado amniocentesis. cuando se haya analizado el fluido en el laboratorio, le podrán decir el sexo del niño antes de que nazca.

Si el laboratorio sabe lo que se trae entre manos, la predicción es muy fidedigna; pero, no obstante, es una «predicción». El bebé no va a ser varón o mujer. El bebé ya es una cosa u otra, pero como está en el útero, usted todavía no lo puede ver.

Las «predicciones» más inquietantes de este libro son de este tipo: describen cosas que en realidad ya han empezado a ocurrir, aunque sus consecuencias finales todavía no se hayan producido.

Sabemos bastante bien algunas de las cosas que ocurrirán si se permite que estos procesos continúen hasta sus últimas consecuencias. Lo que no sabemos es si la raza humana tomará las duras medidas necesarias para detenerlos o incluso invertirlos en algún momento del camino. Esta parte del futuro sigue sin estar decidida. Todavía no ha sido inventada.

Nos guste o no, todos nosotros estamos «inventando el futuro» todos los días, con todas nuestras acciones.

La capacidad de cada individuo en particular de moldear el mundo del mañana es bastante pequeña (a menos que, como John E Kennedy, esta persona sea un presidente carismático o sea capaz de movilizar grandes

recursos para un proyecto importante de alguna otra manera).

Pero en el mundo hay muchos más individuos ordinarios que líderes carismáticos. De manera colectiva, cinco mil millones de seres humanos estamos decidiendo mediante las cosas que hacemos todos los días en nuestra vida ordinaria, cómo será el mundo de nuestros nietos... y algunas de estas cosas futuras que estarnos inventando son bastante preocupantes.

En realidad, algunos de los procesos actuales, si se les permite continuar, serán terriblemente perjudiciales para una gran parte de la raza humana.

Incluso hay una posibilidad real, aunque afortunadamente por el momento bastante pequeña, de que algunos de ellos puedan aniquilarnos por completo.



4 Racionar la destrucción

A la mayoría de nosotros este planeta en el que vivimos nos parece enorme. Nos resulta difícil convencernos de que alguna de las pequeñas heridas que causamos a la Tierra pueda ser importante. ¿Realmente dañamos algo si nos montamos en el coche cuando queremos recorrer unas pocas manzanas?, ¿o si bebemos en vasos de plástico alveolar, o dejamos todas las luces encendidas cuando salimos de casa? Cuando un aficionado a la pesca tira el plástico de los envases al mar, ¿es posible que esté haciendo un daño real?

Puesto que somos tan pequeños y la Tierra tan grande, es fácil pensar que la respuesta a. todas estas preguntas sea negativa. En circunstancias propicias la respuesta correcta también sería «no»; o sea, si sólo uno de nosotros lo estuviese haciendo. Lo que nos dice nuestro sentido común es bastante cierto: el daño que cada uno de nosotros puede hacer a nuestro hábitat es insignificante.

Lo que lo convierte en significativo es que somos muchos y continuamente hay más en camino.

A finales del siglo XX habrá cuatro veces más personas en el mundo que cuando éste comenzó y, colectivamente, estos miles de millones de personas, con todas sus nuevas máquinas, pueden hacer mucho daño. Y lo hacemos. El 8 % de todo el dióxido de carbono del aire procede de los tubos de escape de nuestros coches. Los trozos de plástico de un paquete de seis cervezas junto con otros trozos de plástico tirados por los barcos ya se han convertido en una causa importante de muerte entre los mamíferos marinos. Los cinco mil millones de habitantes de la Tierra provocamos, en conjunto, mayor destrucción medioambiental todos los años que cualquier guerra o cualquier desastre natural que se haya producido en la historia del hombre.

Cuando los partidarios del crecimiento cero de la población nos dicen que la principal contaminación del mundo actual no es la debida al dióxido de carbono, los clorofluorocarbonos o la lluvia ácida, sino la contaminación originada en las personas, no están equivocados del todo. Lo que pasa es que somos demasiados, en particular en el mundo desarrollado, los que actuamos mal.

Es importante comprender que el problema no es sólo que todos estos seres humanos estén agotando la capacidad de la Tierra para seguir adelante. La gente exige muchos recursos, con todos sus requerimientos de comida, ropa, vivienda y otras necesidades vitales, pero esto no es noticia. Este problema concreto ya fue previsto por Malthus hace mucho.

Malthus no estaba equivocado al preocuparse por hambrunas futuras y por la extinción de los recursos naturales, sólo se anticipó a su época. Antes o después, si la raza humana sigue multiplicándose sin límite, llegará al punto en que se cumplan sus predicciones. Pero todavía no hemos alcanzado ese punto y, mientras tanto, tenemos problemas más urgentes muy próximos.

En realidad, las cosas han empeorado desde que Malthus escribió acerca de su teoría. La simple escasez ya no representa un peligro real. En la actualidad, las mayores amenazas para el futuro de nuestros nietos son consecuencia de lo que hacemos o, lo que es lo mismo, del modo en que nuestras sociedades industrializadas y el uso manirroto de nuestros recursos producen residuos y efectos secundarios que causan graves daños al planeta.

A la larga, la mayoría de estas heridas se curarán solas. Exista o no Gaia en un sentido real, con el tiempo, los procesos naturales -no hay razón para que no pueda llamarlos Gaia si lo desea- compensarán el exceso de dióxido de carbono de la atmósfera, eliminarán el ácido de la lluvia, restaurarán el ozono, anularán los compuestos tóxicos de las aguas y el suelo y repararán todos (o casi todos) los otros daños que somos capaces de causar a nuestro planeta... A la larga.

Pero como John Maynard Keynes dijo una vez al presidente Frankl1n D. Roosevelt: «El problema con los plazos largos es que, a la larga, estaremos todos muertos.»

Estos procesos naturales realizan la curación a su propio ritmo, no al nuestro. Sólo pueden hacer las reparaciones a la velocidad fijada por las leyes naturales, que nosotros no podemos hacer nada por modificar.

Por desgracia, la velocidad de reparación es mucho más lenta que la velocidad a la que nosotros causamos los daños.

Cuando se plantea el problema de esta manera --como una carrera entre

el daño y la reparación empezamos a vislumbrar dónde puede haber una esperanza de encontrar una solución permanente a nuestros problemas medioambientales. No podemos acelerar el ritmo natural de reparación, pero quizá podamos frenar la velocidad a la que causamos los daños.

Podemos empezar midiendo las velocidades naturales de regeneración y reparación. Después podemos seguir calculando aproximadamente (por ejemplo) cuántos litros de gasolina, metros cúbicos de gas natural, toneladas de carbón y otros combustibles fósiles podemos permitirnos quemar los seres humanos en todo el mundo sin añadir dióxido de carbón al aire más deprisa de lo que los bosques pueden eliminarlo; sobre todo si, al mismo tiempo, calculamos cuántos árboles nos podemos permitir talar por año y cuántos nuevos debemos plantar. Podemos hacer cálculos parecidos para todas las demás agresiones que hacemos al medio ambiente. Por ejemplo, podemos medir la velocidad a la que los procesos naturales crean suelo nuevo para el cultivo (esto sucede a una velocidad de milímetros por año) y compararla con la de la erosión que está eliminando el suelo de nuestras granjas (una cifra varias veces mayor). Podemos valorar el incremento anual de nuestras fuentes de agua subterránea procedente de la lluvia y la infiltración, como el acuífero de Ogalalla que suministra agua de riego para muchos estados de la Costa Oeste. Después podemos compararlo con la velocidad a la que los agricultores de tierras áridas y las ciudades están extrayendo el agua.

Después de hacer estos cálculos podemos dividir el caudal de entrada por el de evacuación y obtener un número. Este número será una valiosa unidad de medida, de las que los científicos llaman un «coeficiente de calidad». Una cifra así nos puede ayudar a calcular cuántas de estas cosas podemos seguir haciendo sin destruir el equilibrio natural.

Tenemos un nombre para esta nueva unidad de medida propuesta.

Quisiéramos ponerle un nombre que nos recuerde a nosotros -la especie Homo sapiens sapiens- y llamarla «SAP»[2].

Si así resulta demasiado gracioso, se puede considerar al nombre como las siglas de Steadystate Allowables Perturbations (Perturbaciones admisibles del equilibrio). Pero, independientemente del nombre que utilicemos, la SAP puede ser una unidad muy útil.

Por ejemplo: si sabemos cuántas toneladas de ozono se producen al año mediante procesos naturales para la capa de la estratosfera que nos protege de la radiación ultravioleta más peligrosa, podremos calcular cuántas toneladas anuales de compuestos clorofluorocarbonos (abreviado CFC) y otros productos químicos que destruyen el ozono nos podemos permitir fa-

[2] Sap significa en inglés coloquial «bobo». (N. de la T)

bricar.

Después de resolverla, podemos utilizar esa SAP como guía para nuestro propio comportamiento individual. Basta con dividir el tonelaje admisible por el total de la población humana y así sabremos cuántos teclados de ordenador o botes de desodorante con gas CFC, por ejemplo, nos podemos permitir consumir cada uno de nosotros cada año.

Si todos y cada uno de los seres humanos mantuviesen sus costumbres dentro de estos límites -no sólo para los clorofluorocarbonos sino para todas las demás agresiones que hacemos al medio ambiente- la mayoría de estos problemas empezarían a desaparecer.

Desde luego éste sería un buen comienzo.

Por desgracia, eso es lo único que sería. También sobre este tema hay buenas y malas noticias.

La buena es que muchos, miles, incluso millones de nosotros en todo el mundo, ya nos hemos lanzado a este comienzo. Intentamos reciclar el periódico, las latas de aluminio de las bebidas, el máximo posible de botellas, los botes y tarros que arrastramos a casa desde el supermercado. Intentamos utilizar lo más posible el transporte público -o la bici o nuestros pies- en vez de nuestro coche. Cuando es posible, arreglamos nuestras herramientas y electrodomésticos en vez de comprar otros nuevos.

La mala, sin embargo, es que esto no es suficiente.

A la larga (y este plazo es cada vez más corto), los gobiernos tendrán que intervenir. Los cambios necesarios deberán ser forzados por legislaciones y tratados, mediante medidas tales como leyes de prohibición o impuestos selectivos.

Aquí es donde empieza la parte difícil. Nos metemos en el espinoso terreno de la política y la economía -en todo lo que se debería hacer para que se apruebe este tipo de legislación, cuando los legisladores sufren enormes presiones para que voten lo contrario-, y en lo que significa para toda la gente que trabaja en industrias, que resultará muy perjudicada por los pasos que hay que dar para evitar el desastre.

En este libro examinaremos con rigor lo difícil que va a ser. Sin embargo, de momento, no hay ninguna razón para que ninguno de nosotros posponga sus obligaciones individuales. Hasta que se produzcan importantes acciones gubernamentales, o incluso si nunca se producen, cada uno de nosotros puede hacer su pequeña contribución.

No hay duda de que lo que una persona puede hacer para salvar el medio ambiente no es más importante, a escala global, que lo que puede hacer para perjudicarlo. A pesar de todo, se puede afirmar que hay dos beneficios reales en nuestras acciones individuales, incluso si no podemos lograr nada

más.

El primero es que conseguiremos, y mereceremos, el respeto de nuestros hijos y de la gente seria.

El segundo es menos tangible y es el siguiente: si utilizamos sólo las cantidades viables -aunque la mayoría siga con sus métodos derrochadores-, no seremos capaces de impedir el desastre. Pero, al menos, nuestra conciencia estará tranquila, porque sabremos que no somos cómplices de la destrucción de nuestro planeta.

Y -¿quién sabe?- puede que haya incluso un tercer beneficio. A lo mejor nuestro ejemplo resulta tan bueno que otros se sientan empujados a seguirlo.

Este tipo de conversaciones resultan bastante presuntuosas, ¿verdad?

Son presuntuosas. Seamos realistas, los defensores de la conservación somos así. Somos lo bastante presuntuosos como para pensar que sabemos lo que el mundo necesita mejor que nuestros familiares, que nuestros vecinos e incluso que nuestros gobiernos... y en estos temas, por desgracia, lo sabemos.

Vayamos un paso más allá. Admitamos que cuando hay que tomar decisiones sobre lo que se debe hacer acerca de todo esto, lo sabemos incluso mejor que los científicos que estudian estos temas.

Lo que no quiere decir que no se pueda confiar en los científicos. Al contrario, no podemos prescindir de sus conocimientos, lleguen a donde lleguen.

Es cierto que los científicos no son más que seres humanos y, como tales, algunos de ellos pueden estar actuando en beneficio propio. Puede que unos pocos se equivoquen, o que incluso sean incompetentes; y sabemos, por desgracia, que hay un puñado que son deshonestos. Pero, por lo general, la comunidad científica mundial incluye a algunos de los hombres y mujeres más capaces y brillantes del mundo, que dedican sus vidas al esfuerzo de entender lo que está sucediendo en el mundo físico.

Si dicen -como colectivamente lo hacen- que, por ejemplo, el consumo de combustibles fósiles está provocando importantes cambios en el clima del mundo, tenemos que creer que la información que nos dan es verdad. Son ellos los expertos.

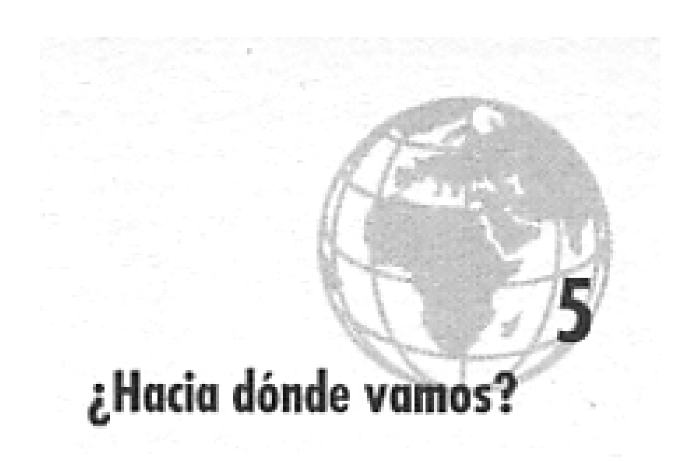
Sin embargo, es lo más lejos que llegan los expertos. No continúan diciéndonos qué hacer exactamente con dicha información.

Los científicos son como los testigos periciales ante un gran jurado. Lo único que tienen que hacer es decir a los miembros del jurado lo que saben. A veces, lo que estos testigos digan será desconcertante, poco claro o incluso contradictorio, pero eso no les sirve de excusa a los miembros del

gran jurado; siguen teniendo que estudiar las pruebas lo mejor que puedan, y después serán los miembros del jurado, no los testigos periciales, quienes tengan que decidir qué medidas tomar.

En este caso, nosotros somos el gran jurado. Hay que tomar algunas decisiones duras que afectan a nuestras vidas, decisiones tales como cuánto estamos dispuestos a pagar por un mundo más limpio y seguro; qué inconvenientes estamos dispuestos a soportar; cuántas molestias estamos dispuestos a tomamos para que el planeta sea un lugar seguro para nuestros nietos. Los científicos no pueden tomar estas decisiones por nosotros, porque no saben más que nosotros sobre el equilibrio de estos costos y beneficios. Ni siquiera el gobierno puede tomar estas decisiones por nosotros -o no quiere- porque la tarea es demasiado grande y sobre todo porque nuestros legisladores y agencias gubernamentales están bajo demasiadas presiones de intereses concretos que les impiden actuar. De hecho, tendremos que ser nosotros quienes forcemos a nuestro gobierno a actuar.

Depende de nosotros, hombres y mujeres corrientes. Debemos tomar estas difíciles decisiones lo mejor que podamos, porque no hay nadie más.



En los siguientes siete capítulos del libro describiremos las agresiones al medio natural de nuestro planeta que se están produciendo en la actualidad y las perjudiciales consecuencias que tendrán.

No todas estas agresiones revisten igual importancia. Algunas son relativamente triviales, otras amenazan la vida del planeta. Por pura conveniencia las vamos a agrupar en cinco niveles diferentes de destrucción medioambiental y a citarlas en orden ascendente, de la siguiente manera: -

La primera, y menos amenazadora, es lo que podríamos llamar la continuada pérdida de moral o estética en el mundo.

Incluye cosas como la casi extinción de muchas y atractivas especies animales (elefantes, mariposas, ballenas, aves canoras, etc.) y de un número mucho mayor de especies de plantas, más el expolio de tesoros naturales como bosques y riberas que son cosas que hacen del mundo un lugar más bello. La mayoría de la gente estaría de acuerdo en que sería una pena que se perdiesen. En unos pocos lugares representan importantes pérdidas económicas para los habitantes locales --del turismo en las reservas de caza en África, por ejemplo- pero poca gente morirá por su pérdida.

La segunda es la pérdida de posibles beneficios futuros de fuentes que todavía no hemos descubierto.

El ejemplo más obvio de esto se encuentra en la destrucción de los bosques naturales, en especial en las inmensas extensiones de selvas tropicales que nunca han sido estudiadas del todo. En ellas hay muchas clases de seres vivos que se están identificando cuando casi ya se han extinguido, cuando ya es demasiado tarde para saber si tienen algún valor práctico. Por experiencia histórica, tenemos la seguridad estadística de que entre ellas habríamos descubierto un número razonable de cosas como

nuevos productos farmacéuticos y variedades útiles de plantas alimenticias si no hubiésemos permitido su destrucción antes de identificarlas. Podemos estar relativamente seguros de que estamos perdiendo tesoros de esta manera. Lo que no sabemos, y nunca sabremos, es lo que estos tesoros podrían haber hecho exactamente por nuestra salud y bienestar. La tercera, es la pérdida de paisajes bonitos y condiciones medioambientales benignas.

Aquí incluimos el daño a lagos y vías fluviales por acción de la contaminación; la destrucción de bosques por la lluvia ácida y una explotación forestal incontrolada; el aumento de los niveles de smog en nuestras ciudades. Estas cosas, sin duda, nos costarán mucho en dinero y salud, pero (con algún esfuerzo) la mayoría de la raza humana sobrevivirá a su pérdida, aunque no el pequeño y desafortunado número de personas cuyos suministros de agua potable y condiciones de salud sufrirán los mayores daños.,

La cuarta son los daños graves para el medio ambiente a escala global debido al calentamiento causado por el «efecto invernadero».

Esto es peliagudo. Nadie puede decir con detalle cuáles serían todos los efectos de un calentamiento global constante e importante. Lo más que podemos hacer es decir que es muy probable que entre ellos estén los cambios climáticos en las zonas de máxima producción agrícola, cuya secuela sería la reducción de la productividad. Esto podría suponer hambrunas, algunas de ellas incluso a gran escala. Con todo, en el peor de los casos, el calentamiento no amenazaría de verdad a la supervivencia de toda la raza humana, aunque no fuera más que porque, en el peor de todos los casos posibles, sería automoderante: moriría tanta gente como consecuencia de los rápidos cambios climáticos, que no quedarían bastantes supervivientes para continuar el proceso.

La quinta es fundamental: la extinción total de casi toda la vida en la Tierra.

No es una hazaña fácil de realizar. Probablemente no podríamos lograrlo con armas nucleares, ni siquiera con una guerra nuclear total. Pero hay una probabilidad de que podamos conseguirlo con frascos de aerosol y plásticos expansibles. Si dejásemos que el proceso llegara lo bastante lejos como para perder la capa de ozono por completo, entonces habríamos llegado a destruir nuestra única defensa real contra la radiación ultravioleta de alta intensidad -no es una exageración llamar a estos componentes de la luz solar «rayos de la muerte»- procedente del sol. Muchas de las plantas comestibles indispensables morirían y, a la larga, también lo haríamos nosotros.

Gran parte de este libro se ha centrado fundamentalmente en los problemas estadounidenses y en lo que se puede hacer con ellos. Hay una razón para ello.

Por supuesto, el daño a nuestro medio ambiente no es un problema únicamente estadounidense, afecta a todos los seres humanos vivientes, desde los esquimales hasta los habitantes de Tierra del Fuego, pero hay dos razones por las que nos hemos concentrado en el escenario estadounidense.

La primera es que Estados Unidos es el país que más daño está causando al medio ambiente.

En este país vive sólo una veinteava parte de la población mundial, pero genera la mayoría del dióxido de carbono, que retiene el calor; fabrica el volumen mayor de clorofluorocarbonos que destruyen la capa de ozono; tiene los coches con mayor cantidad de gases de escape y produce las mayores cantidades de energía eléctrica consumiendo combustibles fósiles; todo lo que le convierte en el mayor contribuyente a los problemas ecológicos del mundo.

En todo esto no hay nada de lo que los estadounidenses podamos sentirnos orgullosos. Por otro lado, tampoco es una confesión de un pecado desconocido. No tenemos que darnos más golpes en el pecho que cualquier otro, porque el resto del mundo no es más virtuoso que nosotros. Salvo algunas honrosas excepciones -casi todas en los países escandinavos-, todas las comunidades y todas las naciones del mundo se afanan en contaminar nuestro planeta casi tan rápido como se lo permite su. densidad de población y su nivel de industrialización.

Lo que destaca a Estados Unidos es su tamaño, su riqueza y el hecho de que empezó antes, así que lleva una buena ventaja al resto del mundo.

La segunda razón para centrarnos en Estados Unidos es que, de todos los países del mundo, es el que está en mejor posición para hacer algo importante para resolver estos problemas.

En general, los estadounidenses están bastante bien educados. Los medios de comunicación y la información son muy accesibles. Tienen el hábito de las elecciones libres y un mecanismo político para administrar su gobierno muy bien probado... y además, el país es rico. Por todas estas razones, Estados Unidos es el país que mejor puede permitirse tornar la delantera.

Todavía más, acaba de demostrar al mundo lo eficaz que puede ser encabezando la opinión mundial en la movilización de la oposición internacional contra Sadam Hussein después. de la invasión de Kuwait. Otros protestaron. Estados Unidos actuó. Horas después de que las tropas iraquíes atacaran, el gobierno estadounidense, bajo la presidencia de

George Bush, había empezado, una rápida campaña para conseguir apoyo, trazar planes, asegurar la aprobación de las resoluciones de las Naciones Unidas y empezar la concentración de tropas que llevaría a la derrota militar de Sadam Hussein. Se pueden cuestionar los motivos ocultos tras esta importante muestra de liderazgo. No se puede dudar de que funcionó.

Por desgracia, el mismo gobierno no ha mostrado ningún interés en liderar acciones medioambientales. En muchos intentos de cooperación internacional, Estados Unidos ha utilizado su poder para intentar retrasar o incluso evitar los acuerdos sobre las reformas.

Estados Unidos no puede salvar solo al mundo. Los problemas no se pueden resolver en un solo país por muy desarrollado que esté. Si se volviese santo de la noche a la mañana, sólo retrasaría, pero no evitaría, el día del juicio final si el resto del mundo continuara su carrera actual, e incluso este retraso temporal sería bastante corto.

Pero, a pesar de todo, Estados Unidos debe ponerse a la cabeza; no porque sea el país más culpable, sino porque es el más capaz de hacerlo. Tampoco por razones altruistas -por lo menos, no sólo por ellas sino porque, a la larga, es la única manera de salvarse a sí mismo.

Los problemas



El mundo en que vivimos cada vez está más caliente debido a lo que se conoce como el efecto invernadero.

No hay ninguna duda sobre ello. En agosto de 1990, las Naciones Unidas reunieron a más de trescientos expertos destacados en este campo, de más de veinte países diferentes, para analizar la situación. Examinaron específicamente las teorías que arrojan dudas sobre la realidad o la importancia del calentamiento.

En la actualidad las únicas cuestiones reales que siguen sin respuesta son lo graves que serán las consecuencias del calentamiento y si ya hemos empezado a ver sus primeros efectos.

Todavía sigue habiendo algunos escépticos y continúan debatiéndose detalles concretos. Pero el efecto invernadero es real.

Qué es el efecto invernadero

La causa de este calentamiento debido al efecto invernadero es la presencia de una serie de gases que atrapan el calor del aire. Los más importantes son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los gases sintéticos llamados clorofluorocarbonos (o CFC, los mismos que atacan la capa de ozono, como veremos después).

Sus cantidades en la atmósfera no son muy grandes – en conjunto sólo unos pocos cientos de partes por millón – pero su efecto es muy grande. Almacenan calor. Los gases son bastante transparentes a la luz solar, sus rayos los atraviesan sin afectar casi a su trayectoria hacia la superficie; pero cuando el calor del sol es absorbido y vuelto a emitir desde la superficie de la tierra, su frecuencia cambia. La energía radiada de nuevo se convierte en infrarroja de longitud de onda larga. Estas frecuencias modificadas afectan a los gases de invernadero de manera muy distinta, absorbiendo las radiaciones y su calor. Esto hace que los gases se calienten

más que el aire que los rodea. Después transmiten el calor atrapado al resto de la atmósfera, y de esta manera, a todo el mundo en el que vivimos.

Como era de esperar, cuanta más cantidad de estos gases hay en la atmósfera, más energía irradiada son capaces de atrapar y más se calienta el planeta. Después de llegar a un límite determinado, este efecto disminuye, pero no lo suficiente para resultarnos muy beneficioso. La mala noticia es que estos gases han estado aumentando durante cerca de siglo y medio, desde el comienzo de la revolución industrial. La peor noticia es que durante las últimas décadas el ritmo de este incremento se está acelerando.

Qué son los gases de invernadero

Antes de aprender a manejar estos gases, necesitamos saber algo más sobre ellos. Empecemos con el más famoso de ellos, el dióxido de carbono.

El dióxido de carbono procede de muchas fuentes: incendios forestales, materia en descomposición; incluso (aunque no lo suficiente para que importe) de nuestros propios pulmones. Pero en la actualidad, la nueva y principal fuente es el consumo de combustibles fósiles tales como petróleo, carbón y gas natural.

Lo que convierte en importante la utilización de combustibles fósiles es el hecho de que sean fósiles. El ejemplo más claro es el carbón, que es lo que queda de los árboles y otras plantas que vivieron hace millones de años. Murieron y quedaron enterrados por los sedimentos; después, al cabo de miles de años, el tiempo y la presión los convirtieron en el carbón que los mineros extraen para que nosotros lo podamos quemar.

Si hoy en día no tuviéramos más que talar un árbol *y* quemarlo como leña, todo el carbón que contiene se transformaría en dióxido de carbono. Si extrajéramos el carbón formado de un árbol del mismo tamaño y lo quemáramos, liberaríamos la misma cantidad de dióxido de carbono. La diferencia entre los dos procesos es una cuestión de tiempo. El carbono del árbol recién cortado fue eliminado de la atmósfera durante las últimas décadas. El carbono del carbón es mucho más antiguo; quedó en lugar seguro, alejado del aire, durante millones de años. El carbono del petróleo y del gas natural es igual de antiguo y ha sido mantenido fuera de la circulación durante un tiempo igual de largo. Pero ahora estamos añadiendo al aire en cuestión de décadas este carbón acumulado durante millones de años. Los combustibles fósiles se siguen formando, pero los estamos quemando a una velocidad casi cien mil veces más rápida que la de su formación.

Por esta razón, la cantidad de dióxido de carbono del aire continúa en aumento. A mediados del siglo pasado, empezamos a quemar carbón en las primeras máquinas de vapor, locomotoras de ferrocarril y barcos de vapor, y la proporción de dióxido de carbono fue creciendo de acuerdo con ello. En 1850, en el aire había 270 partes por millón de dióxido de carbono. Para 1957, en que la utilización del petróleo y del gas natural había empezado a sumarse e incluso a superar a la del carbón, la proporción había ascendido a 315 partes por millón Y a finales de los ochenta era superior a 350. En la actualidad, el contenido en dióxido de carbono del aire está creciendo en una proporción de un 3,6 % al año y puede que el aumento sea cada vez mayor. Cada vez que gastamos un litro de gasolina en nuestro coche, añadimos 2,4 kilos de dióxido de carbono al aire. Cada vez que utilizamos gas natural en la calefacción de casa o petróleo o carbón en una central eléctrica, añadimos más, y cada año utilizamos más energía.

Por supuesto, cuando se produce el dióxido de carbono y pasa al aire, no permanece allí de forma pasiva para siempre. Gaia – o lo que es lo mismo, los procesos naturales – también interviene aquí. Parte se disuelve en el océano. Más importante aún, una gran cantidad es incorporada por las plantas al crecer. Cada árbol de dos toneladas de un bosque a lo largo de su vida ha absorbido siete toneladas de dióxido de carbono de la atmósfera y las ha transformado en su propia sustancia leñosa.

Los bosques del mundo podrían hacer mucho para ayudarnos con el exceso de producción de dióxido de carbono si les dejásemos. Pero no los estamos dejando. Los estamos talando – más de cien kilómetros cuadrados de selva tropical brasileña desaparecen todos los días, cada año se cortan unas 6.200 hectáreas de nuestros bosques del noroeste; una deforestación similar se está produciendo en todo el mundo – y de esta manera, día tras día, la trampa de calor del dióxido de carbono cada vez es mayor.

Como si esto no fuera suficiente, Freeman Dyson señala que hay otro problema relacionado con la utilización de combustibles fósiles. Por cada tres toneladas de combustible, consumimos también ocho toneladas de oxígeno del aire y parece que, como consecuencia de ello, la cantidad de oxígeno del aire en todo el mundo está disminuyendo en unas 13 partes por millón al año. Se necesitaría mucho tiempo para que el oxígeno del aire se redujera tanto que tuviésemos problemas para respirar, pero puede peligrar más el oxígeno disuelto en los océanos. Según Dyson, «El océano Pacífico ya está bastante agotado», y recomienda como medida prioritaria un proyecto global para medir las concentraciones de oxígeno en todo el mundo.

Los otros gases de invernadero

El dióxido de carbono no es el único culpable del calentamiento. Por desgracia para nosotros, algunos otros gases son todavía más eficaces para atrapar el calor solar.

Un grupo concreto de ellos no había intervenido hasta ahora en el equilibrio calorífico de la Tierra. No podían hacerlo puesto que no existían. No se encuentran en la naturaleza, son gases sintéticos fabricados por el hombre, como los clorofluorocarbonos (CFC) de los que hablaremos más a fondo después por su capacidad de destruir el ozono.

Estos CFC son útiles en algún tipo de industria (refrigeración, aerosoles, compuestos electrónicos, etc.), así que hemos empezado a fabricarlos en grandes cantidades durante las últimas décadas. La consecuencia en el clima global ha sido que, en la actualidad, los CFC son responsables del 25 % de la contribución humana al efecto invernadero. Esto ya es bastante malo, pero merece la pena recordar que podría haber sido peor. Si en los setenta Estados Unidos no hubiese empezado a poner algunos límites a los envases de aerosol que utilizan CFC, estos compuestos químicos estarían contribuyendo todavía más al incremento anual de la retención del calor solar que el propio dióxido de carbono.

El resto de los gases de invernadero importantes – metano y óxido nitroso – por lo general llegan al aire procedentes de fuentes naturales, pero algunas de estas fuentes han aumentado de manera drástica debido a las actividades humanas.

El metano procede en su mayor parte de las bacterias de los pantanos y lugares semejantes, pero hay una fracción importante que procede del conducto digestivo de los animales. El ganado que criamos para la obtención de carne y leche produce metano al rumiar y lo emite en forma de ese gas oloroso que impregna los establos. Alrededor de una veinteava parte del peso de su forraje se transforma en metano: 90 millones de toneladas al año. Todos los animales hacen lo mismo, por supuesto, pero las vacas son especialmente eficaces debido a la gran longitud de su tubo intestinal y a las características de éste, pero incluso criaturas tan pequeñas como las termitas aportan su contribución. La crepitación de una termita no se puede comparar a la de una vaca, pero hay muchas más termitas que vacas.

Por supuesto no podemos culpar a la agricultura humana de las termitas, no hay granjas de termitas; pero hay cultivadores de arroz y los arrozales producen grandes cantidades de metano al pudrirse la materia orgánica que

hay bajo el agua. Una putrefacción anaeróbica similar se produce en los vertederos de basura; el gas que emiten, y que se puede oler, es en su mayoría metano. Y una contribución importante del metano procede de la minería del carbón, en particular de los pozos profundos, que ponen en contacto a la atmósfera con fuentes de carbón que han podido estar aisladas durante millones de años.

A la larga, el metano puede resultar el gas de invernadero más difícil de controlar. Es muy eficaz atrapando el calor (molécula a molécula es hasta treinta veces mejor que el dióxido de carbono) y, en términos comparativos, su concentración está creciendo con gran rapidez, al ritmo de un 1 % al año.

Lo peor es que hay una gran cantidad de metano suelto que no nos afecta por el momento porque, como los combustibles fósiles antes de que empezáramos a extraerlos, se encuentra almacenado de manera inofensiva bajo la superficie de la Tierra. Puede que este «metano fósil» no permanezca ahí. Su fuente es materia orgánica enterrada; alrededor de un 14 % de todo el carbono orgánico del mundo está en forma de «sorbete helado de vegetación en descomposición» mezclado con hielo, y es lo que se conoce como tundra o permahielo. No está enterrado a mucha profundidad, aunque mientras la tundra siga fría, el carbono seguirá donde está; pero, a medida que se caliente el clima terrestre, millones de kilómetros de tundra (la mayor parte en la zona de Siberia y en las bahías de Hudson y James en Canadá) también lo harán. Si el calentamiento alcanza un nivel suficiente, las bacterias empezarán a convertir este carbono en metano.

En el fondo de los océanos hay una fuente similar de metano atrapado: hay acumulada una gran cantidad de carbono orgánico. Tanto que este almacén bajo el agua contiene más carbono que el total de todas las reservas de carbón del planeta. Si estos depósitos submarinos se calientan lo suficiente, el gas empezará a burbujear hacia arriba en forma de «penachos de metano». En algunos lugares ya lo hace. Hace unos años, científicos soviéticos observaron uno de estos penachos de medio kilómetro de largo en el mar de Ojotsk.

De hecho, el mismo suelo en el que crecen nuestras plantas está cargado con carbono orgánico: eso es lo que le ayuda a ser fértil; y si las temperaturas globales aumentan en sólo tres grados más, hasta 250.000 millones de toneladas de este carbono almacenado en el suelo puede ser liberado ya sea como metano o como dióxido de carbono, a medida que se produzca el calentamiento global... acelerando el proceso todavía más.

No hay mucho que decir sobre el otro gas de invernadero, el óxido nitroso, sencillamente porque la mayoría de los datos necesarios sobre sus fuentes sigue siendo un misterio. Lo que sí sabemos es algo sorprendente; por ejemplo, alrededor de la décima parte del óxido nitroso presente en la atmósfera parece proceder de los gases originados en la fabricación de medias y leotardos de nailon. Asimismo podríamos pasar por alto gases de invernadero de los que no hemos hablado antes, tales como el vapor de agua (porque, aunque es un potente factor de calentamiento, poco podemos hacer para evitar que el Sol evapore el agua del mar) y el ozono, porque hablaremos mucho de él en el capítulo siguiente.

No obstante, el efecto acumulado de todos ellos es enorme. Estos gases son muy eficaces en el efecto invernadero, razón por la cual el metano, el óxido nitroso y los CFC, contribuyen al calentamiento de nuestro planeta tanto como el dióxido de carbono. Y las cantidades de estos gases en la atmósfera aumentan con más rapidez que el dióxido de carbono.

¿Cómo de nocivo es el efecto invernadero?

Ahora que hemos visto qué son los gases de invernadero y cómo funcionan, sería razonable querer saber si todo esto importa de verdad.

Cuando se piensa por primera vez en ello, vivir en un invernadero puede no parecer algo tan malo. Para quienes vivimos en lo que se conoce como la zona templada, con sus inviernos a menudo de un frío cortante, hay veces, en enero, en las que un poco de calentamiento global resulta una buena perspectiva.

Pero no es así como son las cosas. El calentamiento de la Tierra no convertirá a Long Island en Tahití. Uno de los efectos más perjudiciales del calentamiento es probable que sea un importante incremento de los fenómenos atmosféricos violentos, seguido de cambios rápidos y drásticos en las condiciones climáticas, de las que muchos seres vivos dependen para su supervivencia.

La razón es que la atmósfera, básicamente, es una máquina térmica. Cuanta más energía calorífica atrapan en la atmósfera los gases de invernadero, de más disponen para transformarla en energía cinética – de movimiento –, la energía que vemos en forma de viento y fenómenos meteorológicos.

Esto es una conclusión simplificada de una cuestión muy complicada; en realidad, la energía cinética se origina por diferencias de temperatura. Si el mundo se calentara de manera uniforme en todos los puntos, el incremento en los movimientos del aire sería menor. Puesto que esto es muy poco

probable, la energía añadida por el efecto invernadero se manifestará en forma de movimientos de masas de aire de un lugar a otro.

Lo que significa más tormentas, y más violentas y... dañinas.

Puede que estuviéramos presenciando algo así con los huracanes Gilbert y Hugo, que tan devastadores fueron en los veranos de 1988 y 1989. El huracán Gilbert, que mató a 300 personas y dejó a más de un millón sin hogar en México y Jamaica, fue considerado el huracán más destructivo que jamás hubiese asolado la región; hasta el año siguiente, en que el huracán Hugo resultó ser todavía peor.

Estos huracanes atlánticos causan grandes estragos, sobre todo a las islas barrera y al litoral de Estados Unidos desde el norte de Florida. ¿Aumentarán los daños?

Eso parece, por dos razones: primera, parece que hay un ciclo de violencia en los huracanes, con un período de quince a veinticinco años. Estudios publicados recientemente por William Gray, de la Universidad Estatal de Colorado, demuestran que, aunque el número total de huracanes es relativamente estable año tras año, el número de grandes tormentas destructoras no lo es. En los veintitrés años de 1947 a 1969 hubo una media de unos 8,5 días por año de huracanes atlánticos muy violentos, mientras que en el período de 1970 a 1987, se redujeron en tres cuartas partes a sólo 2,1 días por año... y en 1988-1989 aumentó de nuevo a 9,4 días por año.

Esto sugiere que el Atlántico está entrando en otro período de varias décadas de tormentas violentas, que el calentamiento global no puede hacer más que empeorar. Toda la fuerza y el poder destructivo de los huracanes procede directamente del calentamiento de los océanos en los que se forman, y un científico ha predicho que el calentamiento global puede producir huracanes hasta un 25 % más fuertes que los del pasado reciente. Algunos, como el huracán Hugo, ya han sido muy fuertes. Nadie sabe con exactitud a qué velocidad soplaron los vientos del Hugo porque arrancaron los anemómetros, pero un instrumento registró velocidades superiores a 250 kilómetros por hora antes de quedar arrancado.

Estas velocidades del viento son peores incluso de lo que puedan parecer. La fuerza del impacto de los vientos que soplan aumenta en razón del cubo de su velocidad. Así, vientos de 200 kilómetros por hora no causarán una cuarta parte más de destrucción que uno de 160 kilómetros por hora, sino el doble.

No sólo aumentarán los huracanes. Hay otros dos tipos de.tormentas terriblemente destructivas que se crean por contraste entre el frío y el calor: el tornado y el *microburst*[3].

Un ejemplo reciente del primero son los tornados asesinos y las tormentas de viento que asolaron a Huntsville (Alabama) y Newburgh (Nueva York) a mediados de noviembre de 1989. Las condiciones atmosféricas de esa época fueron tales que una masa de aire muy caliente había cubierto gran parte del este de Estados Unidos durante algunos días, estableciendo nuevos récords de temperaturas máximas para esa época del año en muchas ciudades. Después, una masa de aire muy fría descendió de Canadá y penetró en el aire caliente. Ésta es una situación meteorológica clásica, sólo que un poco más violenta de lo normal. La frontera entre estas dos masas de aire se conoce como un «frente frío». Los meteorólogos trazan líneas para representarlos en los mapas – puede ver frentes fríos marcados en los mapas en la mayoría de los programas del tiempo de televisión –, porque cuando una masa de aire frío se encuentra con una masa de aire caliente en un frente, su colisión es el origen de la mayoría de las precipitaciones que se producen dando lugar a las tormentas más violentas. Cuanto mayor es el contraste de las temperaturas, más probabilidades habrá de que los tornados sean violentos.

La mayoría de los estadounidenses sabe lo que son los tornados puesto que uno de ellos llevó a Dorothy hasta Oz, pero el *microburst* es un fenómeno bastante poco común que acabamos de empezar a temer. Es la imagen en el espejo del tornado. Mientras que el tornado es producido por vientos que rodean a una espiral de aire caliente ascendente, el *microburst* es el producto de los vientos alrededor de una masa de aire frío descendente que cae desde el extremo de un cúmulo al suelo que hay bajo él. Cuando el aire frío choca contra el suelo, se produce una micro explosión en todas direcciones, dando lugar a ráfagas de viento instantáneas de hasta 240 kilómetros por hora.

Eso es lo que los pilotos llaman un «gradiente de viento», y puede ser mortal. Cuando una de esas ráfagas de viento alcanza directamente por detrás a un avión que se aproxima para aterrizar – incluso una ráfaga relativamente suave de 40 a 65 kilómetros por hora –, corta la velocidad aerodinámica del avión drásticamente en un momento, haciendo que el aparato pierda la fuerza de sustentación que le mantiene en el aire. Gradientes de viento de este tipo han causado en Estados Unidos más de treinta accidentes de aviación desde 1964, incluido uno en la ciudad de

[3] Microburst significa en inglés «microexplosión». *(N. de liar T.)*

Nueva York en el que murieron 113 personas, y hay probabilidades de que se hagan más comunes cuando el tiempo empeore. Afortunadamente para los futuros pasajeros aéreos, está empezando a ser posible detectar estos gradientes de viento por radar y avisar a los pilotos a tiempo para que los eviten, al menos en parte.

Los *microbursts* pueden ser incluso más mortales que los tornados aunque, por fortuna, no son sólo mucho menos frecuentes sino también mucho más cortos. A la luz del día se puede ver a los tornados aproximarse como nubes en forma de embudo que llegan hasta el suelo y avanzan por el paisaje; con frecuencia uno se puede poner al abrigo de ellos o incluso correr o alejarse en coche fuera de su camino. Los *microbursts* llegan sin avisar. En la mañana del 29 de junio de 1990, un microbursts golpeó a Streamwood (Illinois), cerca de Chicago. Aplastó un parque industrial y desapareció – en cuestión de segundos – mientras que más allá de un radio de unos pocos cientos de metros todos los alrededores quedaron casi intactos.

El efecto invernadero no sólo nos está proporcionando tormentas cada vez más violentas; aunque resulte sorprendente, incluso olas de frío sin precedentes pueden ser un síntoma del calentamiento.

El 20 de enero de 1985, el área de Chicago estableció su récord de bajas temperaturas de todos los tiempos: 32,8 grados centígrados bajo cero. Las cañerías se congelaron, los coches no arrancaban, los arbustos murieron. Y, sin embargo, este aire frío no fue más frío de lo normal. Sólo que apareció en un lugar distinto del habitual arrastrado desde el Artico por el movimiento de masas de aire. Lo mismo se aplica para las heladas mortíferas que arrasaron las cosechas de tomates de Florida en diciembre de 1989 y para otras heladas recientes en muchas partes del mundo.

En los últimos años varios lugares del planeta han sido golpeados por lo que se ha considerado fenómenos atmosféricos que suceden «una vez por siglo». Hubo inundaciones por lluvia en el área de Chicago en agosto de 1987 que fueron descritas como algo que se produce una vez por siglo, hasta que volvieron a sobrevenir, en el mismo lugar, sólo unas semanas después. Inglaterra, que no conocía los huracanes en su historia reciente, sufrió uno en octubre de 1987 que causó pérdidas por valor de 500 millones de dólares y derribó viejos árboles por todo el Reino Unido. Ese mismo año, las tormentas mataron en Sudáfrica a 174 personas, en el desastre natural más grave ocurrido en ese país. De la tormenta británica de 1987 también se dijo que era un «acontecimiento que sucede una vez por siglo» hasta que uno casi tan desastroso se volvió a producir en octubre de 1989 *y* un tercero, e incluso un cuarto, ocurrieron en enero y febrero de

1990, con ráfagas de viento de hasta 250 kilómetros por hora que ocasionaron 46 muertes.

A lo mejor tenemos que volver a definir «una vez por siglo», para que signifique «una vez en el siglo pasado» ya que este siglo parece estar actuando bajo reglas meteorológicas nuevas.

Aunque la meteorología ha recorrido un largo camino en las últimas décadas, todavía dista mucho de ser una ciencia exacta. La climatología – el estudio del clima en general en vez de lo fenómenos atmosféricos, que cambian con rapidez – es todavía menos exacta. Para empezar, el propio término «clima» es difícil de definir con precisión científica. El modo más fácil de describirlo es usando los términos del profano: «clima» es el tipo de tiempo que esperamos tener la mayor parte del tiempo. Por ejemplo, se dice que el desierto iraquí tiene un clima seco, por eso es un desierto. Sin embargo, como vimos al principio de la guerra aérea del golfo Pérsico en 1991, puede haber lluvia lo bastante intensa y cielo lo bastante cubierto como para obstaculizar las misiones aéreas; aunque, por lo general, no se esperen estas condiciones.

El clima de cualquier área está determinado fundamentalmente por dos factores: su distancia al ecuador, lo que afecta a sus temperaturas medias, y la dirección de sus vientos predominantes. A su vez, el efecto de los vientos depende de su origen (del océano o de tierra firme, de zonas más frías o de más calientes) y de lo que se interpone en su camino antes de que alcancen su objetivo. Si los vientos atraviesan una región montañosa, la mayoría de la humedad que contienen queda eliminada a medida que ascienden y se enfrían. Además, todas las masas de aire marino se ven afectadas por las corrientes oceánicas, que transportan agua más caliente o más fría desde su lugar de origen a regiones que se encuentran a miles de kilómetros, como la Corriente del Golfo, por ejemplo, que transporta algo del calor caribeño tan al norte como Islandia o las islas Británicas. Todo esto parece bastante complicado, y lo es. Por esa razón es imposible describir con detalle los efectos que tendrá el calentamiento global en cada una de las regiones de la Tierra; hay demasiados factores, algunos de ellos no demasiado bien comprendidos, e incluso hay indicios de que, aunque se conocieran todos los factores, sería imposible hacer previsiones meteorológicas a largo plazo, porque parece que los procesos son «caóticos»; un término técnico que quiere decir que factores demasiado pequeños para ser identificados pueden terminar teniendo efectos muy graves a largo plazo. El modo corriente de expresarlo es diciendo que incluso el revoloteo de unas alas de mariposa en México puede terminar

convertido en un tornado en Missouri. Por supuesto, también puede que no. Eso es lo que quiere decir caos.

A pesar de todo, es posible diseñar un modelo sobre las consecuencias posibles del efecto invernadero sobre los climas locales con cierta garantía. Se han construido estos modelos por ordenador y algunos de estos efectos son poco agradables de anticipar.

Por ejemplo, es casi seguro que los cambios pronosticados en las pautas meteorológicas del tiempo dañarán gravemente a algunas de las zonas agrícolas más importantes del mundo. El Medio Oeste estadounidense – la «cesta del pan» de Estados Unidos, y por tanto de gran parte del mundo – se verá especialmente afectado. Se espera que en esta tierra de cultivo, increíblemente productiva, se produzcan sequías prolongadas debido al calentamiento que cambiará las pautas de precipitación y hará que los fuertes vientos sequen el suelo. Merece la pena recordar que los primeros exploradores de esta región de Estados Unidos llamaron a parte de ella «el gran desierto americano».

Estos pronósticos del cambio de clima no anuncian que deje de llover en todo el Medio Oeste. Seguirá cayendo lluvia en la zona, sin duda; en realidad lo hará en casi todas partes. Como media global, puede que incluso el total anual de precipitaciones aumente, ya que a medida que la Tierra se caliente, aumentará la evaporación de los océanos. Antes o después, toda esta humedad añadida deberá caer en forma de precipitaciones; no puede ir a ninguna otra parte.

Pero las precipitaciones no tienen qué producirse precisamente donde y cuando lo consideramos útil los seres humanos. Un patrón para el Cinturón del Maíz estadounidense indica que, en realidad, lloverá más en un año medio, pero no será útil para los agricultores puesto que la gran mayoría del incremento se producirá en los meses de invierno, mientras que las precipitaciones, en realidad, serán menores de lo normal en verano, cuando las cosechas del cinturón las necesitan. Sin duda caerá lluvia, pero no en ese lugar en particular. La sequía de 1988 en el Medio Oeste nos ofrece un ejemplo de lo que puede suceder. En este caso, que resultó tan costoso, una gran área de altas presiones empujó hacia el norte a la corriente en chorro, de manera que las tormentas de lluvia que la acompañaban cayeron sobre Canadá. Como consecuencia de ello, ese verano, las granjas de Illinois recibieron menos lluvia que la zona semidesértica de Nuevo México. Las nieves del invierno tampoco podrán inmovilizar agua para liberarla en el deshielo de primavera igual que hacen ahora. Los inviernos más templados fundirán antes las nieves, liberando el agua, que se perderá inútilmente antes de que las cosechas la puedan aprovechar. Otro patrón

estadounidense, mucho más al oeste, indica que el río Colorado perderá aproximadamente el 29 % de su agua si en su cuenca se produce un aumento de temperatura de dos grados, con consecuencias muy graves para la zona, ya bastante escasa de agua, que depende de él para su abastecimiento, como Las Vegas y gran parte del sur de California. Algunos de los cambios previstos en las pautas de precipitación pueden hacer que salgamos perdiendo en todos los casos: sequía e inundaciones al mismo tiempo, cuando chaparrones ocasionales hagan subir el nivel de los ríos por encima de sus orillas mientras que los embalses siguen vacíos. Ya hemos visto algo de esto en el sur de California y sobre todo en Inglaterra, a principios del invierno de 1991, cuando lluvias torrenciales duplicaron por dos el ancho del río Severn y para la gente que vivía a lo largo de sus orillas seguía estando prohibido usar agua del grifo para lavar sus coches.

Después están los problemas de las corrientes marinas. Están dirigidas fundamentalmente por la temperatura del aire. Al calentarse la Tierra se podría alterar su curso.

Se conoce bastante bien el patrón general de corrientes marinas del Atlántico en el hemisferio norte. El agua fría se hunde hacia el fondo cerca del océano Ártico y viaja lentamente en dirección sur por el fondo del mar hacia el Ecuador. Una vez que alcanza las latitudes ecuatoriales se calienta y en consecuencia asciende a la superficie, después de lo cual fluye lentamente hacia el norte en forma de corrientes marinas superficiales, que los marinos han aprendido a cartografiar, para cerrar el circuito cuando el agua vuelve hacia el polo.

Aquí es donde puede surgir un problema serio. Un patrón sugiere que el calentamiento en el polo norte (cuya temperatura se piensa que subirá más que la media global) proporcionará cada vez menos cantidad de agua de fondo, que es la que impulsa todo el sistema al fluir hacia el sur por el fondo del mar. Sin el empuje constante del agua fría del norte, la Corriente del Golfo – el vehículo principal del flujo de retorno de superficie en el Atlántico – perderá fuerza. Puede que disminuya su velocidad, se pare o incluso invierta su sentido de flujo.

Esto puede ser bastante grave. Puesto que Gran Bretaña depende para la benignidad de su clima del calor que recibe del extremo norte de la Corriente, es una mala noticia para los londinenses; sin la Corriente del Golfo, los inviernos británicos, por lo general templados, se volverán más parecidos a los de Labrador.

Hay otro problema grave asociado a los océanos. Si el calentamiento continúa, el nivel del mar se elevará en todo el mundo.

Es un hecho comprobado que el mar ya está subiendo en muchos lugares del planeta. Autopistas construidas hace dos años en las islas Seychelles ya están inutilizables porque el mar las ha tapado; zonas agrícolas costeras de Asia y Sudamérica ahora necesitan diques para mantener alejado el mar. En particular, la ciudad de Venecia ha sufrido varios problemas graves de inundaciones. En el caso de esta ciudad están implicadas muchas otras razones que no tienen nada que ver con el calentamiento general, como son las mareas y la contaminación. No obstante, un factor importante que contribuye a que, de vez en cuando, sea necesario cruzar la plaza de San Marcos en bote, es la elevación que ya se ha medido – en realidad no es más que de cinco a ocho centímetros por el momento – en el nivel medio del mar Adriático. Parece definitivo que esto se debe en parte al calentamiento; se sabe que el agua del fondo de todo el Mediterráneo occidental, que ha mantenido bastante constante su temperatura desde comienzos del siglo XX hasta mediados de él, después se ha calentado ligeramente– alrededor de 0,15 grados centígrados – entre 1959 y 1989.

¿Qué aumento global del nivel del mar podemos esperar y en qué período de tiempo?

Aquí, una vez más, la respuesta dista mucho de ser clara puesto que intervienen demasiados factores. Conocemos algunos de ellos. Sabemos, por ejemplo, que parte del incremento general se deberá a la fusión del hielo atrapado en masas enormes como el casquete de hielo de Groenlandia y los glaciares de todo el mundo. De hecho, la mayoría de ellos están en recesión. Los casquetes blancos que coronan los Alpes son glaciares y se han estado fundiendo ininterrumpidamente desde los comienzos de la revolución industrial, hace siglo y medio; ya se ha fundido y fluido hacia el mar la mitad del nivel de hielo alpino que había en 1850.

Sin embargo, los mayores problemas de la fusión no están en las masas de hielo nórdicas, ya que el 90 % de todo el hielo del planeta se encuentra en el Antártico.

No es probable que el hielo antártico se funda en cantidades importantes, al menos durante el próximo siglo; aunque es cierto que hay algunas indicaciones preocupantes. Se sabe que la temperatura de toda la región antártica ha aumentando medio grado desde que se empezaron a hacer registros precisos en 1957, Año Geofísico Internacional. Las cuevas de hielo de McMurdo Sound, una de las visitas turísticas preferidas por los estadounidenses estacionados allí, ya no se pueden visitar porque estas temperaturas tan moderadas han debilitado el hielo y es poco seguro entrar en ellas. En los últimos años se han observado algunos grandes icebergs, mayores de lo habitual, que se han desprendido de la plataforma de hielo

antártica: uno de más de tres kilómetros de largo que contenía noventa millones de toneladas de hielo en las costas del glaciar Erebus, el 1 de marzo de 1990; también ha aumentado el desprendimiento de icebergs de las plataformas de Ross y Filchner-Ronne; mientras que la plataforma de hielo Wordie, relativamente pequeña, que flota en el mar en las costas de la península antártica, se ha estado resquebrajando desde 1958. Pero el casquete polar antártico, que tiene un espesor de tres kilómetros, ha sobrevivido a los cambios climáticos durante diez millones de años. A pesar de algo de deshielo local aparente, no se han observado indicaciones claras de que haya habido una fusión a gran escala en el casquete polar antártico.

La idea generalmente aceptada sobre el hielo antártico es, en cierto modo, tranquilizadora; por lo menos en sus predicciones de que si se produce una fusión a gran escala, no sucederá con rapidez, sino que sólo podrá ocurrir en el plazo de mil años o más porque el hielo es muy mal conductor del calor. No importa lo que suceda en la superficie, el hielo profundo no se «enterará» de ello – por lo menos, no se verá afectado – durante algún tiempo. Por otro lado, la teoría aceptada por la mayoría había pronosticado también que toda la plataforma de hielo occidental antártica debería de haberse fundido hace tiempo. No lo ha hecho; así que la teoría no es del todo fidedigna. En cualquier caso, el hielo antártico tardará más en fundirse, sencillamente porque en general está mucho más frío que el hielo del norte; los glaciares alpinos a menudo están sólo uno o dos grados por debajo del punto de congelación del agua, mientras que el hielo antártico en muchos lugares está hasta cuarenta y cuatro grados por debajo de esta temperatura.

Hay incluso algunas razones teóricas para pensar que, al menos en las primeras etapas, un calentamiento global podría aumentar realmente la cantidad de agua almacenada en forma de hielo, que de esta forma quedaría fuera de los océanos, en el Antártico. Los océanos, al estar más calientes, sufrirán más evaporación; más vapor en el aire dará lugar a mayores precipitaciones en todo el mundo; en la Antártida, las precipitaciones extra caerán en forma de nieve y permanecerán inmovilizadas en forma de hielo.

Sin embargo, en este caso, la teoría también tiene algunas grietas. El resquebrajamiento de la plataforma de hielo Wordie, por ejemplo, sugiere un. patrón preocupante. La ruptura y desprendimiento de las plataformas de hielo flotantes no afectan al nivel del mar; sólo donde el hielo permanece fijado en tierra su fusión puede hacer subir el nivel del mar. No obstante, las plataformas de hielo tienen otra función importante. El

deslizamiento gradual de los glaciares terrestres hacia el mar es más lento sólo por la inercia de su presencia. Si se desprenden, el hielo de tierra se deslizará hacia abajo para convertirse en hielo marino con más rapidez, y eso añadirá volumen al mar. Así que, una vez más, tenemos otro conjunto de interacciones cuyas consecuencias son difíciles de predecir.

Pero merece la pena recordar para futuras alusiones que si el casquete polar antártico se fundiese, el agua fundida haría subir cerca de noventa metros el nivel del mar en el mundo (la altura de un edificio de 30 pisos). La fusión del hielo ártico no tendría el mismo efecto porque la mayoría del hielo nórdico ya está flotando en el mar.

Por desgracia, todavía no sabemos lo suficiente sobre la dinámica de los casquetes polares como para predecir con exactitud lo que sucederá. Y lo que es peor, parte de los datos científicos necesarios que podríamos haber tenido, se nos han estado negando por razones de seguridad militar. Los científicos tendrían mucho que decir, por ejemplo, sobre cómo está cambiando el hielo ártico. Esta información ya se ha obtenido, debido a que los submarinos nucleares soviéticos y estadounidenses han estado jugando al gato y al ratón bajo el hielo ártico durante cuarenta años y todos ellos han medido de manera rutinaria los niveles de hielo sobre sus cabezas con la ecosonda. Toda esta información se almacena en los archivos de sus respectivas autoridades navales... pero es clasificada. Ni el gobierno ruso ni el estadounidense han estado dispuestos a facilitar para uso civil esta información tan útil, alegando que esto revelaría demasiado sobre lo que hacen los submarinos.

Sin embargo, la fusión del hielo no es el único factor en el aumento del nivel del mar. Hay otros muchos de tipo menor, incluido el hecho de que una gran cantidad de agua está almacenada en tierra y bajo ella; la mayoría en acuíferos subterráneos como el de Ogalalla. Cuantos más granjeros la extraigan de sus pozos, más subirá el nivel del mar a medida que esta agua fluya hacia el mar.

Pero éste es un factor relativamente pequeño. El más importante es bastante diferente: es la expansión térmica.

Como sabe cualquier estudiante de instituto, el agua no se contrae ni se expande mucho con los cambios de temperatura. Pero lo hace un poco, y hay tanta agua en los mares que, incluso esta pequeña expansión térmica elevaría el nivel del mar al calentarse. De hecho, ya ha empezado a hacerlo.

¿Cuánto y cuándo se elevarán los mares?

En este caso, como en el de muchas cuestiones sobre medio ambiente, no sabemos las respuestas precisas por las viejas y conocidas razones:

como estas cuestiones no parecían lo bastante importantes para preocupar a la mayoría de la gente hasta hace relativamente poco, nadie estaba dispuesto a financiar las investigaciones necesarias. Los científicos no dudan de que el proceso esté ocurriendo, pero todavía no pueden dar las respuestas deseadas a grupos tan interesados como, por ejemplo, los propietarios de terrenos en primera línea de playa en Florida o los constructores de diques holandeses.

A la larga, el agua añadida en un lugar sube el nivel del mar en todos. Todos los océanos están interconectados y el agua busca su propio nivel por todas partes. El problema para poder ser concreto está en que el proceso sufre complicaciones debido a las mareas, corrientes y oscilaciones en las que las masas de agua suben y bajan por todos los océanos. El proceso de alcanzar el equilibrio también requiere tiempo. Cuando se desprende un fragmento de un glaciar en un fiordo de Alaska o un iceberg se desgaja de la plataforma de hielo antártica, sin duda los niveles del mar de todo el mundo suben un poco como consecuencia de ello, pero no de manera uniforme ni todos a la misma velocidad. Lo mismo sucede con la expansión térmica. Las corrientes marinas van en muchas direcciones, impulsadas y dirigidas por los vientos de superficie, las características geográficas (tales como la pendiente del fondo marino) y las diferencias de temperatura y salinidad del agua, que afectan a su densidad. Cualquier cambio en un punto afecta a todos los demás, pero el cambio se registra sólo a medida que la corriente lo transporta.

Los mejores modelos matemáticos de corrientes muestran de manera clara que algunas zonas se verán más afectadas que otras. Por ejemplo, un estudio muestra que la expansión térmica será mayor en las aguas profundas del Atlántico Norte, mientras que cerca de la Antártida, el nivel del mar de Ross, en realidad, podría descender ligeramente. A pesar de todas estas reservas, hay algunas cosas que están bastante claras. Una es que incluso un pequeño ascenso sería suficiente para poner en peligro las zonas litorales bajas. La Ponencia Intergubernamental de las Naciones Unidas sobre los Cambios Climáticos en sus mejores cálculos estima que una subida de un metro en el nivel del mar (algo posible en el próximo siglo) sumergiría casi 400.000 kilómetros cuadrados de litorales en todo el mundo. Esto, afirman, «amenazaría gravemente a las zonas urbanas bajas, inundaría tierras productivas, contaminaría abastecimientos costeros de agua potable y destruiría muchas zonas húmedas». Por supuesto esto es sólo una idea aproximada. Como ocurre siempre con los pronósticos, puede que la situación no empeore tanto. Pero nadie debería sentirse muy

aliviado por ello, porque hay las mismas probabilidades de que sea todavía peor.

En casos concretos, los efectos del calentamiento se pueden concentrar – o reducir – por ser otros los mecanismos que desencadenan inesperadamente el calentamiento global. Imaginemos, por ejemplo, que el mar sube en las costas de Bangladesh y Guayana, que están en peligro de forma especial. Por término medio, un aumento de 2,5 centímetros en el nivel del mar significa una invasión de la tierra por el mar de dos metros o más. Esta cifra está calculada para una costa media. Las zonas llanas del tipo de estas dos pueden ser inundadas hasta mucho más tierra adentro.

Por lo tanto, supongamos que en estas dos zonas muchos kilómetros cuadrados de lo que una vez fue tierra firme se convierten en bahías poco profundas. Entonces empiezan algunos de los efectos secundarios. Hay una mayor superficie marina expuesta al calor del sol y, como consecuencia, algo más de evaporación diaria. Esto tiene a su vez sus propias secuelas. Hay un efecto negativo en la altura del agua, ya que la pérdida de agua tiende a hacer que los niveles del mar locales tiendan a descender ligeramente de nuevo. Pero también hay un efecto positivo. El agua evaporada pasa al aire en forma de vapor, que es un gas de invernadero. De esta manera, la temperatura local aumenta, causando más expansión. Al mismo tiempo, parte del agua evaporada se convierte en nubes que ocultan bajo su sombra parte de la luz solar, lo que tiende a reducir la evaporación una vez más.

Como dicen los científicos, todas estas cosas se conocen cualitativamente; o sea, se sabe que realmente suceden pero ponerlo en cifras exactas, convertirlo en cuantitativo, para mostrar la alteración en conjunto de los efectos combinados, sigue siendo muy difícil. Estos factores relativamente simples tampoco tienen en cuenta la amenaza más catastrófica para las áreas costeras procedente del aumento probable de las tormentas y, por tanto, de las inundaciones que causan.

A fin de cuentas, el «nivel del mar» no es más que una cifra media. No tiene en cuenta las pleamares excepcionales y no limita la altura que pueden alcanzar las aguas cuando se produce una tormenta.

En huracanes y tifones (que son fenómenos atmosféricos extremos semejantes aunque con nombres diferentes), las bajas presiones barométricas en el corazón de la tormenta determinan que las aguas alcancen realmente un nivel más alto. Como describen los meteorólogos, un descenso de 1 milibar en la presión atmosférica hace subir el nivel del mar más o menos en un centímetro. En un tifón reciente en Shanghai, la subida del nivel del mar que penetró en tierra ayudado por los fuertes

vientos de la tormenta, alcanzó casi los siete metros. En las tormentas originadas por el calentamiento global, probablemente peores, se puede pensar sin miedo a equivocamos que estos oleajes originados por las tormentas serán incluso mayores.

Así que los litorales del planeta, donde se encuentran la tercera parte de las tierras de cultivo y donde viven más de 1.000 millones de seres humanos, estarán en grave peligro si no de inundación permanente, al menos de devastadoras olas ciclónicas. En especial en algunas costas con desniveles abruptos en las que un ascenso en el nivel del mar significa que habrá aguas más profundas cerca de la costa, lo que quiere decir que habrá olas más altas y más dañinas.

Incluso a kilómetros de la costa, la gente que viva a lo largo de ríos sometidos a la marea estará en peligro. Es la situación de Londres, cuya población ya se ha visto obligada a construir grandes barreras mecánicas corriente abajo. Los habitantes de las ciudades que obtienen el agua potable de ríos que están sometidos en parte a las mareas, sufrirán problemas de contaminación por agua salada de sus abastecimientos de agua, al penetrar cada vez más río arriba el agua salada procedente del mar; mientras que los suministros de agua procedentes de acuíferos subterráneos se verían afectados también por la intrusión salina. Al mismo tiempo, las zonas húmedas que bordean la mayoría de las costas se sumergirán con consecuencias muy perjudiciales para su capacidad (ya comprometida por la desecación y la construcción) de proporcionar criaderos para la vida marina.

Las incertidumbres que hemos señalado son reales, pero no deben eclipsar la conclusión general: si la Tierra se calienta, como parece evidente que seguirá sucediendo durante un período de tiempo no muy largo, el nivel del mar seguirá subiendo y esto pondrá en peligro a muchos cientos de millones de seres humanos. De hecho, un gran número de ellos morirá por su causa.

El Estado de Florida corre un riesgo especial. Su geografía lo determina. Gran parte del estado y la mayoría de las zonas más densamente construidas son costeras. Todo el estado está muy poco elevado sobre el nivel del mar. No hay duda de que un incremento en las tormentas hará que haya inundaciones más a menudo. Para terminar, muchas zonas de Florida pueden quedar sumergidas permanentemente bajo aguas poco profundas.

También el delta del Mississippi es muy vulnerable. Según las predicciones de un científico, para el año 2030, la línea de costa del golfo de México estará en el extremo sur de Nueva Orleans. La ciudad de Nueva

York necesitará diques al estilo holandés para proteger, al menos, el sur de Manhattan; puede que Boston también los necesite; mientras que es posible que las islas barrera de la costa atlántica, de Florida a Massachusetts, muchas de las cuales a duras penas pueden aguantar ahora la embestida furiosa del mar, estén anegadas por el agua incluso antes. En otras partes del mundo, la situación es incluso más grave. Bangladesh, que se encuentra en los inestables deltas de tres ríos importantes (e impredecibles), ya sufre inundaciones fluviales reiteradas y desastrosas. En 1987, el 40 % del país se inundó; fue la peor experiencia de que se tenía constancia hasta 1988 en que el área inundada alcanzó el 62 %. Son peor todavía las olas originadas por los ciclones y tormentas de la bahía de Bengala. En 1970 murieron 300.000 personas en Bangladesh en una de estas inundaciones marinas, decenas de miles más en 1985. Bangladesh tiene 110 millones de habitantes, y 80 millones viven en zonas de riesgo; las subidas descontroladas del nivel del mar pueden arrasar su país natal casi por completo. Tampoco es probable que un país tan pobre como Bangladesh cuente con el dinero para construir diques de contención como ha hecho Holanda; se calcula que el coste de la defensa costera llega a ser diez veces el valor efectivo de la tierra protegida. Una sugerencia seria para Bangladesh es que se olvide de proteger sus costas y en vez de eso se gaste todo el dinero que pueda en nivelar los montículos altos de tierra esparcidos entre las zonas llanas, de manera que por lo menos la gente y su ganado tenga un lugar al que retirarse cuando la tierra quede inundada.

Indonesia corre casi el mismo peligro que Bangladesh. Nación insular, tiene uno de los litorales más largos del mundo, con un 40 % de toda su superficie en peligro (y, para colmo los programas actuales de recolonización del gobierno indonesio están instalando cada año más gente en estas zonas costeras). En Taiwán, la llanura de Vilan es una de las zonas agrícolas más productivas del país y ya ahora necesita la protección de diques para mantener el mar alejado.

Todos los continentes habitados tienen sus áreas en peligro. Gambia en África, y Surinam y Guayana en Sudamérica ya están en grave peligro. En la costa este de Guayana, en el distrito conocido como Berbice, un dique artificial como el de Taiwan es todo lo que protege unos 8.000 kilómetros cuadrados de plantaciones de azúcar y otras granjas, la tierra agrícola más rica de todo el país; la Guayana ya ha gastado casi la tercera parte de su presupuesto anual de obras públicas para construir y mantener estos diques, pero se está quedando sin dinero y los diques están empezando a desmoronarse. Más hacia el sur, en la costa atlántica del continente, la mayoría de la ciudad de Río de Janeiro debería permanecer en seco, pero

no la zona de sus famosas playas de Ipanema y Copacabana. Tampoco lo harán algunas zonas residenciales de Sidney, en Australia; o partes de ciudades a nivel del mar de Europa como Leningrado y Hamburgo.

La amenaza más horrible de todas está destinada a las naciones insulares como las Maldivas. El punto más alto en todas las islas Maldivas está sólo dos metros por encima del nivel del mar. En caso de que se produjeran elevaciones del nivel del mar y grandes tormentas, sus habitantes estarían todavía en una situación más apurada que los de Bangladesh, ya que ni siquiera tendrían tierra seca a la que poder trasladarse paulatinamente.

Las islas coralíferas del Pacífico también están amenazadas, aunque de otra manera. La mayoría son de origen volcánico, como Hawai y Tahití; pero en la mayor parte de los casos, a estos rígidos conos volcánicos se les han ido agregado corales durante miles de años.

El coral es especialmente vulnerable al aumento de la temperatura. Si la temperatura del agua en la que crecen sube demasiado – que puede ser un grado o dos más de lo normal – el coral muere, se decolora y se va volviendo blanco a medida que los organismos vivos que lo forman (llamados zooxantelas) se van extinguiendo. Una vez que el coral ha empezado a blanquearse, ya no puede recuperarse; antes o después, la acción de los mares lo va arrastrando.

En los últimos años se ha observado que está ocurriendo en particular en el Caribe. En 1987 y 1989 (1988 se salvó porque el huracán Hugo lo enfrió todo), el coral de alrededor de la isla de Jamaica se blanqueó en grandes cantidades. La temperatura del agua había alcanzado los 30 grados centígrados, no muy por encima del intervalo normal de temperaturas para el verano, entre 28 y 29 grados, pero suficiente para matar.

Más cerca de Estados Unidos, en el arrecife de los cayos de Florida, el único arrecife de coral auténtico en el continente estadounidense, han aparecido señales de decoloración en los últimos años, situación que ha sido empeorada por una creciente proliferación de algas (favorecida por las aguas residuales de las comunidades cada vez más numerosas de los cayos) que ahogan a los corales.

Lo que pone a las islas coralinas especialmente en peligro por el calentamiento global es que están gravemente amenazadas por otros procesos. No sólo es el agua caliente lo que amenaza al coral. Muere al ser sofocado por el sedimento procedente de la cercana tierra (como en muchas islas tropicales, en las que se han eliminado los árboles de las laderas de las colinas y hay una gran erosión del suelo); o cuando lo dañan las explosiones nucleares, como en la zona francesa de pruebas nucleares en Polinesia; o cuando es machacada por los barcos que encallan, como ya

ha sucedido dos veces con los maravillosos corales del parque acuático de Florida; o cuando es atacado por depredadores como la estrella de mar Corona de Espinas, que ha causado tanto daño en el arrecife de la Gran Barrera de Australia. Cuando el coral muerto no puede autorrepararse se desintegra y, entonces, el resto de la isla pierde la protección del arrecife.

Hasta ahora hemos considerado dos de los principales problemas asociados al calentamiento global: los cambios en el clima, sobre todo en lo que afectan a nuestra agricultura, y la subida del nivel del mar. Queda otro grave problema.

Lo que puede suceder a los bosques que todavía quedan en el planeta – «devastación» podría ser la mejor palabra para describirlo – como consecuencia del calentamiento de éste. Ahora no estamos hablando de las explotaciones madereras o de los incendios provocados en los bosques, sino de lo que provocará el cambio de clima al irse produciendo. No sólo se verán afectados los bosques, todas las plantas lo harán, sencillamente porque son plantas.

Una diferencia obvia entre las plantas y los animales es que las plantas no se pueden mover. Donde caiga la semilla es donde crecerá y donde morirá la planta. Si algo va mal en ese lugar, no puede escapar a otro.

A medida que la Tierra se caliente, las zonas climáticas se desplazarán del ecuador hacia los polos; en Estados Unidos se moverán hacia el norte. Missouri se volverá parecido a Louisiana, Iowa a Oklahoma, Saskatchewan a Dakota del Sur.

Esto causará daños en los bosques supervivientes, puesto que los árboles, al igual que cualquier otro ser vivo, han evolucionado para sobrevivir con el máximo éxito en la zona climática en la que están. Ello les convierte en los seres vivos más vulnerables a los cambios climáticos. Cuando el tiempo cambia, los animales – al menos la mayoría de ellos – pueden emigrar a zonas más adecuadas... mientras haya un lugar adonde ir. Esto ocurriría con todos los animales. Muchas especies en peligro, tales como los elefantes africanos y los pandas chinos, sobreviven en la actualidad en reservas. Están encerrados en esos territorios porque están rodeados de granjas, ciudades y otros lugares en los que no pueden sobrevivir. Si se produjese un calentamiento no tendrían a donde ir y es casi seguro que se extinguirían. Los árboles no pueden emigrar, así que los cambios de clima para ellos significan la muerte.

No es nuevo en la historia del planeta. Los registros fósiles nos muestran lo a menudo que estos cambios han eliminado especies de plantas. Pero los restos fósiles no son una imagen precisa de lo que les sucederá a los

árboles (que ya están, podemos pensar, más que amenazados por la lluvia ácida, la tala agrícola y sin control) cuando calentemos la tierra artificialmente. Los cambios climáticos naturales son muy lentos. Aunque cada árbol por separado no se pueda mover, a lo largo del tiempo que implica este tipo de cambio lento, los árboles (y otra vegetación «clímax») que crecen en los bosques pueden irse arrastrando para seguir al clima que se altera. Si dispusieran de los siglos suficientes para hacer la transición, los árboles frondosos se limitarían a reemplazar lentamente a los abetos balsámicos del norte de Minnesota; las plantas planifolias sustituirían a las hierbas; las praderas reemplazarían a los arces de azúcar y los robles en Michigan. Seguirían produciéndose algunas extinciones, pero sobreviviría algún tipo de vegetación.

Aunque no en este caso. No dispondrán de los siglos necesarios y los cambios de este tipo no se pueden realizar de la noche a la mañana. Cada árbol está arraigado en el punto en que crece y por lo tanto los bosques que forman sólo pueden desplazarse de generación en generación. En una época de calentamiento, a los bosques les hacen falta los años y décadas necesarios para que los árboles maduros del borde norte, de la zona más fría, propaguen las semillas que den lugar a nuevos retoños un poco más al norte, mientras que el borde sur, más caliente, muere y es reemplazado por una vegetación adecuada para un clima más templado.

En un calentamiento global acelerado ocasionado por el hombre, los bosques no dispondrán de ese tiempo necesario para amoldarse: simplemente morirán.

Por supuesto hay otros efectos asociados con el desplazamiento hacia los polos de las zonas climáticas que afectarán a la vida vegetal. Nuestros agricultores no están sujetos al programa de los bosques. Pueden plantar sus cosechas donde quieran; no dependen de la lenta propagación natural de las especies. Pero los cultivos que plantan deben ser los adecuados para un determinado lugar. Los cultivos que ahora se desarrollan bien en Kansas puede que encuentren la pauta de temperaturas y lluvias que necesitan más al norte, en Alberta. Si prosperarán allí, eso es otra cuestión: los suelos del norte por lo general son más delgados y menos fértiles, pero, de todas formas, los patrones a los que los agricultores están acostumbrados y saben como manejar ya no servirán.

Los agricultores tendrán otro problema, puesto que habrán de enfrentarse a las plagas de insectos que seguirán a los cambios climáticos de sus tierras de cultivo actuales. A medida que los inviernos sean más templados, los insectos que ahora mueren con las primeras heladas, sobrevivirán al invierno y se multiplicarán en primavera. Incluso las plagas

locales habituales se volverán más activas (y por tanto más destructivas) con los días extra de calor en el año. No sólo estarán en peligro las cosechas. Los insectos que transmiten enfermedades que afectan a los seres humanos seguirán a los que se alimentan de plantas: el paludismo y quizá la fiebre amarilla y otros azotes ya no se verán limitados a las zonas subtropicales. La salud humana también se verá afectada de otras maneras, algunas de ellas bastante inesperadas. Hay enfermedades no infecciosas favorecidas por el buen tiempo; según un pronóstico médico, a temperaturas más altas, más estadounidenses padecerán enfermedades como cálculos renales.

Por supuesto, a la larga – muy a la larga –, no nos preocuparemos por los cálculos renales, las inundaciones o los bosques moribundos. Habrá cosas mucho peores por las que preocuparse. Basta con que se den las condiciones precisas – suficiente consumo para convertir todos los combustibles fósiles del mundo en humo, calentamiento suficiente para liberar todo el carbono almacenado en las tundras y en el agua del mar y que se convierta en dióxido de carbono – para que haya una posibilidad real de que el calentamiento global se convierta en un caballo desbocado, alimentándose a sí mismo sin detenerse nunca hasta que ya no quede en el planeta ni carbono libre ni oxígeno disponible para reaccionar.

Este es sólo un temor teórico. Pero si quiere echar una mirada asustadiza a cómo es una situación de dióxido de carbono real desbocada, lo mejor que puede hacer es abrir un libro de astronomía y estudiar el planeta Venus.

Venus es el ejemplo final de un invernadero de dióxido de carbono que ha ido demasiado lejos. Su atmósfera es casi dióxido de carbono puro y su temperatura en la superficie, cercana a los 500 ºC, es suficiente para fundir el plomo.

Alguien podría decir que no es algo demasiado sorprendente puesto que la órbita de Venus está mucho más cerca que la nuestra del Sol, que irradia calor. Es cierto, pero no es la razón fundamental del calor mortal de Venus. El otro planeta más interno, Mercurio (que no tiene atmósfera de ningún tipo) está bastante más cerca del Sol que Venus; sin embargo, Venus está más caliente que Mercurio. Es el planeta más caliente del sistema solar.

Su densa capa de dióxido de carbono es la causa.

¿Le sucederá lo mismo a la Tierra?

No, por supuesto que no. No podría alcanzar unas condiciones semejantes a las de Venus – sólo mediante un aumento del dióxido de carbono – porque la química del planeta es diferente. Tampoco es probable

que se produzca ese tipo de descontrol a partir de los gases sintéticos de invernadero que fabricamos.

A pesar de todo lo que hagamos y de lo que estamos haciendo para destruir el planeta en el que vivimos, nunca alcanzaremos un estado semejante al de Venus. Sin embargo, no deberíamos alegrarnos mucho por ello. La razón fundamental por la que podemos estar seguros de que no sucederá, es que el proceso tardaría mucho, y mucho antes de que el planeta alcanzara ese estado los seres humanos – la fuerza motora que lleva al mundo en esa dirección – habríamos muerto.

A lo mejor ha llegado la hora de tomarnos un descanso de esta lista larga y deprimente de las consecuencias del efecto invernadero; basta y sobra.

Lo que hemos dicho no abarca todos los aspectos del tema. Quizá ni siquiera contesta a todas las preguntas que puede usted tener en su cabeza, preguntas que podrían empezar por algo así como: «¿Es todo esto real?» A lo mejor ha llegado la hora de comprobar un poco la realidad. Trataremos de hacerlo en el capítulo siguiente.



Mientras nos tornarnos un respiro intentemos contestar a algunas preguntas bastante razonables sobre lo que ya hemos dicho. Hay tres preguntas muy interesantes:

«¿Se ocuparán los controles y equilibrios naturales de mantener al clima del planeta en su rango normal, como siempre lo han hecho? 0 sea, ¿qué pasa con Gaia?»

«Si Gaia no nos puede ayudar, ¿hay algo que podamos hacer nosotros?~>

Y la pregunta más importante de todas: «Diga la verdad: ¿son reales todas esas historias terroríficas sobre el calentamiento global?»

Hay respuestas cortas para todas estas preguntas. Por orden las respuestas son: «No», «Sí, pero no es ni fácil ni barato» y «Por desgracia, sí». Pero las respuestas largas son más útiles.

¿Pueden los controles y los equilibrios naturales salvarnos de las secuelas del calentamiento global de un efecto invernadero causado por el hombre?

No, no pueden. Están haciendo todo lo que pueden ante desafíos mucho mayores, debido a la minería descontrolada y a la utilización de combustibles fósiles, contra los que nunca antes se habían tenido que enfrentar; pero todo lo que pueden no es suficiente.

Como ya hemos visto, hay muchos procesos naturales que funcionan para eliminar del aire el dióxido de carbono (técnicamente se llaman «surnideros»), como son la formación de carbón y el material de plantas muertas congeladas en la profundidad de las tundras. Hay muchos sumideros naturales, pero la mayoría de ellos son demasiado débiles para resistir cambios a gran escala en la atmósfera.

Sólo dos sumideros son en realidad lo bastante grandes como para hacer mella en el problema. El primero de ellos es el conjunto de todas las plantas vivas del planeta, que absorbe el dióxido de carbono del aire para

convertirlo en vegetación. El otro son las masas de agua del planeta, sobre todo los océanos, que disuelven grandes cantidades de dióxido de carbono de la atmósfera de manera semejante a como una taza de café disuelve una cucharada de azúcar.

Las plantas vivas son nuestro sumidero más valioso. Cuando una planta absorbe una molécula de dióxido de carbono del aire, utiliza la luz solar para descomponer la molécula en sus componentes, carbono y oxígeno; el proceso se conoce como fotosíntesis. La planta utiliza el carbono formado para montar su propia estructura; así es como crece. Pero el oxígeno no tiene ninguna utilidad para la planta, así que emite el oxígeno al aire de nuevo. Ésta es la manera en que hace miles de millones de años, cuando empezaron a aparecer las plantas, la Tierra llegó a tener una atmósfera de oxígeno para que pudiéramos respirar.

La fotosíntesis de las plantas es un proceso muy satisfactorio para las necesidades humanas; en realidad, se podría considerar indispensable no sólo para nosotros sino para casi toda la vida del planeta. Pero estamos matando las plantas que hacen el trabajo. Talamos nuestros árboles en gran número por razones tan triviales como astillarlos para hacer palillos desechables para exportar a Oriente, usarlos para papel o madera o simplemente para librarnos de ellos para construir casas y plantar cultivos.

La costumbre de destruir bosques no empezó con nuestra generación. Los científicos nos dicen que el mundo prístino --el mundo que existió antes de que la raza humana fuera lo bastante numerosa y agresiva como para dejarse sentir- tenía casi el doble de superficie forestal de la que tiene ahora; fueron los seres humanos quienes destruyeron la mitad que falta. Pero todos aquellos pueblos antiguos que quemaron o talaron todos esos árboles no tenían motosierras ni explanadoras mecánicas ni motoniveladoras, así que nunca llegaron a ser tan buenos como nosotros arrasando.

No sólo estamos eliminando árboles del ciclo. Causamos bajas en todo lo que es verde. Destruimos más de esta vida vegetal cada vez que desecamos un pantano, levantamos muelles en la costa, construimos una autopista, empezamos una nueva urbanización o cubrimos de hormigón un aparcamiento para un centro comercial. Y hacemos todo esto a tan gran escala que el sumidero vegetal ya no es lo bastante grande para ocuparse de la tarea de mantener a raya el nivel de dióxido de carbono.

Lo mismo sucede con el sumidero de los océanos: el agua es muy eficaz disolviendo el dióxido de carbono, es lo que hace posible nuestras bebidas gaseosas como la cerveza y el ginger ale. Durante mucho tiempo, los mares han disuelto enormes cantidades del gas, así que ahora hay mucho más

dióxido de carbono disuelto en los océanos que libre en la atmósfera.

Pero hay un límite en la velocidad a la que el mar puede absorber el exceso de dióxido de carbono, y ese límite depende de la temperatura. Si el mar se calentase lo suficiente, saldría burbujeando más dióxido de carbono de la solución que el que se disolvería, de la misma manera que cuando dejamos un ginger ale fuera durante una noche, se queda sin gas más rápido que si dejamos la misma bebida en el frigorífico.

En ese caso, la carrera que conocemos como el intercambio de dióxido de carbono entre la atmósfera y los océanos iría en sentido equivocado. Empeoraría la situación en vez de mejorarla.

Tampoco está mucho mejor la situación para los otros gases de invernadero. Los sumideros para el metano son los mismos que los del dióxido de carbono y se encuentran igual de amenazados. No hay ningún sumidero natural para los gases sintéticos como los clorofluorocarbonos. Nunca aparecerá ninguno, puesto que estos gases no existían hasta que empezamos a fabricarlos.

Así que Gaia ya no puede hacer nuestro trabajo. Para mantener el clima global tan estable durante tantos millones de años utilizaba fundamentalmente estos dos sumideros de dióxido de carbono, pero ahora los hemos estropeado.

Lo que nos lleva a la segunda pregunta: ¿hay algo que podamos hacer para que Gaia recupere su salud; por ejemplo, inventando algún ajuste técnico?

Ésta es una pregunta de las que se contestan con un «Sí, pero ... ». Hay muchas cosas que podríamos probar para intentar eliminar el exceso de gases de invernadero del aire, pero no está claro que ninguna sea buena. Algunas serían demasiado lentas para resultar eficaces, otras puede que no funcionen en absoluto y otras, en realidad, podrían empeorar la situación.

Por ejemplo, podemos empezar plantando árboles nuevos en las tierras estériles de las que se han talado los bosques.

Ésta es la propuesta más obvia (y la que necesita menos tecnología) de todas las actuales. Sería una gran ayuda a la larga, pero requiere un trabajo enorme. Repoblar las regiones taladas significa plantar el mayor bosque del mundo y cubrir un área más o menos del tamaño de Australia. Puede que merezca la pena emprender la reforestación a esta escala por muchas otras razones -por ejemplo, para controlar la erosión del suelo-, pero no puede resolver nuestro problema actual. Los beneficios atmosféricos de repoblar áreas deforestadas tardan demasiado en llegar para ayudarnos ahora. Un retoño recién plantado tarda de cuarenta años a varios siglos en hacerse lo bastante grande como para alcanzar la capacidad de retener

carbono de un árbol maduro. No tenemos tanto tiempo.

Ha habido docenas de propuestas técnicamente más «complejas». Algunas resultan grotescas por impracticables, aunque procedan de instituciones respetables: por ejemplo, un proyecto del Laboratorio Nacional de Brookhaven para captar todo el dióxido de carbono procedente de las chimeneas y bombearlo mediante enormes tuberías al fondo del mar, donde se puede disolver y permanecer fuera del aire, al menos durante algún tiempo. ¡Piense en el coste de tal proyecto! Piense en el dióxido de carbono extra que producirían las centrales para mover las bombas que empujarían todo este gas contra la presión del fondo del mar. Dos científicos japoneses tuvieron una idea parecida; también querían recoger todas las emisiones de las chimeneas, pero la idea era bombearlas a través de grandes tanques que contuvieran sopa de algas, y dejar que las algas hicieran lo que siempre hacen las plantas. De nuevo un gran gasto; aparte del hecho de que se tendrían que crear mediante la biotecnología cepas de algas adecuadas, más el problema de cómo librarse de los lodos de algas muertas que se formaban. Otras son sencillamente inadecuadas para la tarea, como las sugerencias de marzo de 1989 de la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental) de reducir la producción de cemento y descubrir modos alternativos de producir arroz, carne y leche. De nuevo merecen la pena por otras razones, pero no para hacer frente al exceso de dióxido de carbono; el plan de la EPA afectaría sólo al metano, y sólo a una pequeña fracción de él. Algunas podrían ayudar a mejorar el problema del dióxido de carbono -como la otra sugerencia de la EPA de reemplazar la centrales energéticas de combustibles fósiles por reactores nucleares-, pero crean problemas graves de otro tipo. Problemas como el gasto de construir las centrales nucleares; lo mucho que se tarda en construirlas, en general una década o más; los peligros de las centrales nucleares -como los accidentes del tipo del de Chernoby1- y los problemas, igual de preocupantes pero pasados por alto y todavía sin resolver, que afectan a todas estas centrales, tales como la falta de instalaciones para eliminar los residuos radiactivos.

También hay propuestas más especulativas. Más que planes realizables y sólidos son deseos, pero vale la pena echarles una mirada.

Por ejemplo, si los árboles naturales crecen demasiado despacio, ¿por qué no dejar que los especialistas en biología molecular creen un nuevo tipo de árbol o arbusto -uno que sea capaz de sobrevivir y crecer como una mala hierba- que alcance rápidamente la madurez y que además lo haga en cualquier parte del mundo sin cuidados especiales ni riego; de manera que pudiéramos esparcir semillas desde un avión sobre las colinas desnudas de

Asia o incluso sobre el Sahara? No es del todo imposible. Teóricamente, algún día se podría cultivar una nueva especie de árbol así; pero de momento no la tenemos, y nadie sabe cómo empezar a crearla, así que más que un plan es un deseo. Muy bien, entonces, ¿qué tal si prescindimos por completo de la vegetación y nos dedicamos a la química inorgánica?

Sabemos que grandes cantidades de dióxido de carbono son eliminadas del aire por medios químicos y transformadas en rocas, como la roca caliza. Esto no ocurre de manera natural a la velocidad suficiente como para resultar útil a nuestras necesidades actuales, pero a lo mejor la ciencia puede encontrar una forma de acelerar el proceso. ¿Podemos pulverizar en el aire algún polvo mágico (no lo llamemos así, démosle el nombre químico de catalizador, que suena más serio); un catalizador de alta tecnología, por tanto, que haga que el proceso ocurra con rapidez, creando grandes masas de rocas carbocementadas que después podríamos enterrar o sencillamente dejarlas donde están, ya que son inocuas, o incluso utilizarlas para materiales de construcción?

No, no podemos. No sabemos cómo hacerlo; pero incluso aunque lo supiéramos, probablemente no nos arriesgaríamos. Como los aprendices de brujo, estaríamos tentando al destino si empezásemos algo que puede que no fuéramos capaces de parar.

Si tuviésemos la capacidad de acelerar ciertos procesos naturales como ése, nos arriesgaríamos a que escaparan de nuestro control. Entonces, podrían seguir eliminando dióxido de carbono más allá del límite que nosotros pretendíamos -a lo mejor hasta que se alcanzaran esas 200 partes por millón que significarían otro período glacial-; o incluso más lejos, a lo mejor hasta el punto de que no hubiese nada de dióxido de carbono atmosférico. Esto volvería a nuestro planeta tan frío como Marte. Entonces todos moriríamos.

Así que no podemos reponer los árboles a tiempo y no podemos esperar que los inventores nos proporcionen un artilugio que detenga el proceso.

Sólo queda una cosa. Vamos a tener que hacerlo del modo más difícil... si es que hay alguna esperanza de que podamos hacerlo. 0 sea, vamos a tener que reducir la cantidad de combustibles fósiles que consumimos.

Esto no significa que tengamos que renunciar a su uso por completo. No sería sensato -hay aplicaciones para las que los combustibles fósiles son mucho más adecuados que cualquier alternativa imaginable-; pero, por fortuna, no es necesario. Lo que tenemos que hacer es reducir el consumo de carbón, petróleo y gas natural hasta el nivel de nuestra Perturbación Admisible del Equilibrio o SAP. Así que intentemos calcular cuánta interferencia podemos infligir a nuestro entorno en este campo sin hacer

que las cosas empeoren.

Afortunadamente, en la carrera entre nuestra producción de gases de invernadero y su eliminación de la atmósfera, conocemos algunas de las cifras necesarias. Sabemos, por ejemplo, que en la actualidad, la raza humana produce unos 45.000 millones de toneladas de dióxido de carbono al año por la utilización de combustibles fósiles. Y sabemos que eso es demasiado.

No es seguro que haya algún modo de detener del todo el proceso de calentamiento global, no importa lo que hagamos. El proceso ha adquirido demasiada fuerza y puede que detenerlo o invertirlo esté por encima de nuestra capacidad. Pero quizá podamos disminuir su velocidad. Si podemos hacerlo de manera adecuada entonces, por lo menos, daremos al planeta el tiempo necesario para que se adapte a los próximos cambios de clima.

Tenemos una cifra para esto. Dos científicos, uno de los laboratorios Lawrence Berkeley de California y el otro un alemán, especialista en climatología, han preparado un cálculo de lo que sería una velocidad tolerable de calentamiento global. Han llegado a la conclusión de que no más de un incremento de tres centésimas de grado cada diez años. Cualquier velocidad de calentamiento global superior a ésta tendría como consecuencia un daño inaceptable para bosques y cosechas.

Incluso esto es muy rápido para como van los cambios globales naturales. El calentamiento después del último período glaciar se produjo a una media de unas dos centésimas de grado cada diez años. Y, desde luego, es mucho menos de lo que nuestras actividades actuales producirían. Según la comisión de las Naciones Unidas que estudió el problema en abril de 1990, es probable que experimentemos un aumento de seis décimas de grado cada diez años entre ahora y el año 2030. Esto es veinte veces el nivel máximo propuesto.

Si traducimos este límite de tres centésimas de grado a lo que supone en producción de dióxido de carbono, mantener nuestro aumento de temperatura dentro de límites seguros significa que tenemos que hacer recortes drásticos en nuestro consumo de combustibles fósiles. Nuestra descarga actual de 45.000 millones de toneladas por año de dióxido de carbono se debería reducir a 5.500 millones de toneladas por año, más o menos lo que producimos en 44 días.

Así que, como primera aproximación, ésta podría ser nuestra SAP para la producción de dióxido de carbono. Es formidable. Quiere decir que cada ocho litros de petróleo que consumimos en la actualidad, tenemos que reducirlos a poco más de uno. Y esto no tiene en cuenta lo que hay que

hacer con los otros gases de invernadero, en particular el metano y los CFC.

Sin embargo, no es tan malo como parece. No tenemos que reducir nuestro consumo de energía en el mismo grado; como veremos, podemos empezar a aprovechar las fuentes de energía no contaminantes para cubrir gran parte de la pérdida y podemos ahorrar mucho de lo restante utilizando nuestra energía con más eficacia.

A pesar de todo, reducir la velocidad del calentamiento será sin duda una tarea difícil, y probablemente también bastante cara.

Saber cuánto nos va a costar exactamente en fondos públicos y privados es casi tan difícil de calcular como los detalles minuciosos de lo que supondrán los cambios de clima en su vecindario. Algunos estudios son bastante aterradores. Uno de los modelos de los costos probables de hacer lo que es necesario para lograr este tipo de equilibrio, sitúa al precio del cambio, sólo para Estados Unidos entre 800.000 millones y más de tres billones de dólares, e incluso varias veces esta cantidad cuando se tienen en cuenta los cambios para el resto del planeta.

Pero llegado el caso, no va a ser tan malo. Estas estimaciones de costes tan elevados muestran sólo el lado de las pérdidas del libro mayor; también hay ganancias.

Por ejemplo, el dinero que nos ahorraremos por un uso más eficaz de la energía contribuirá en gran medida a cubrir estos costes. Algunos calculan, e incluso afirman, que una conversión a una economía de energía en régimen permanente supondrá realmente una ganancia para el mundo, por lo que a facturas más baratas se refiere.

Más tarde hablaremos de los detalles de los costes, ganancias y estrategias; por el momento, terminaremos diciendo que es posible evitar por lo menos las peores consecuencias del desastre del efecto invernadero. Se conocen los medios para hacerlo. Lo único difícil de afrontar para llevar a cabo la transición a un mundo en equilibrio son la confusión y los obstáculos implicados.

Así que ahora llegamos a la pregunta más difícil de todas: ¿es real todo esto?

Como ya hemos dicho, la respuesta en pocas palabras es «sí». Pero echemos una mirada a las pruebas para hacer esta afirmación, para que pueda llegar a sus propias conclusiones. Empecemos con el hecho de que la mayoría de los expertos están de acuerdo con la respuesta. Desde agosto de 1990 tenemos una respuesta científica fidedigna a esta pregunta en las palabras de la Ponencia Intergubernamental sobre el Cambio de Clima. Su informe empieza diciendo: «La comunidad científica está de acuerdo en los

cambios de clima que se pueden producir si la concentración actual de gases de invernadero continúa durante el próximo siglo.»

Puede que esto no responda a la pregunta para todo el mundo, puesto que algunas personas seguirán descartando estas predicciones sobre las catástrofes del calentamiento por considerarlas meras teorías.

Las predicciones son teóricas, desde luego. Tienen que serlo. Ése es el quid, ya que lo peor de ellas todavía no ha sucedido. Pero es necesario que nos tomemos en serio algunas teorías. Cuando somos niños y nuestra madre nos dice que no toquemos las placas de la cocina que están calientes porque nos quemaremos, está haciendo una predicción teórica basada en lo que sabe sobre la naturaleza de las placas de cocina calientes y de nuestros dedos. Si hacemos la prueba, en seguida descubrimos que la teoría era bastante «consistente» como dicen los científicos, lo que significa que nos encontramos dando gritos y chapándonos el dedo.

Es obvio que no queremos comprobar estas teorías medioambientales de forma parecida; si lo hiciéramos dejando que sucedan, el daño sería mucho mayor. Sin embargo, hay modos de comprobar lo «coherentes» que son.

~ Ya hemos especificado que, como todas las predicciones, éstas no pueden ser exactas al detalle. No se puede evitar. Casi todas las predicciones teóricas, incluidas éstas, se hallan sujetas a un margen de error; o sea, a un cálculo sobre lo mayor o menor que puede ser el valor real de lo pronosticado. El margen de error en la predicción de nuestra madre sobre la plancha caliente está en su duda sobre si mojaremos la punta del dedo y la tocaremos ligeramente o apretaremos toda la mano contra ella. Puesto que hay grandes lagunas en nuestro conocimiento de todos estos procesos medioambientales, su margen de error es considerable; y algunos científicos señalan qué debido a estos márgenes de error las cosas podrían ser mucho menos perjudiciales de lo que hemos descrito aquí.

Esto es verdad, en teoría. Pero está basado en una inferencia muy poco probable. Para que esto fuera así, tendría que suceder que casi todos los errores fueran en la misma dirección, y que esta dirección fuera hacia los resultados menos perjudiciales. Pero ése no es modo de apostar. Es asimismo probable que todos los errores se produzcan en la mala dirección, haciendo que las cosas sean mucho peores de lo que hemos descrito... y lo más posible es que, independientemente de los errores cometidos, fueran en direcciones al azar, más o menos anulándose unos a otros, de manera que las predicciones estén bastante cerca de ser exactas.

Lo siguiente es preguntarnos a nosotros mismos por la fiabilidad de la teoría. Si debemos tomarnos estos pronósticos como una base para actuar,

deberíamos asegurarnos de que por lo menos son válidos teóricamente. Por fortuna, hay un modo de ayudarnos a tomar esta decisión. Podemos juzgarlos exactamente igual que a cualquier otra teoría científica.

Tradicionalmente, los análisis adecuados de cualquier teoría científica se basan en las predicciones que se pueden hacer a partir de ella; esto es lo fundamental de lo que se llama el «método científico». Si en la investigación las predicciones resultan ser ciertas, entonces se puede considerar que la teoría es, por lo menos aproximadamente, una descripción fidedigna de la realidad, lo bastante buena como para merecer que actuemos en consecuencia.

Por tanto, ¿qué se puede predecir basándonos en las teorías que hemos discutido?

Una predicción sería una subida del nivel del mar, y hemos visto que está sucediendo en muchos casos.

Otra sería un incremento de los fenómenos atmosféricos violentos, también observados. Una tercera sería una fusión detectable del hielo fósil, el hielo que ha existido durante muchísimo tiempo, y hemos visto que hay pruebas de que esto está sucediendo también.

Lo más importante de todo, descubriríamos que las temperaturas del planeta en general están subiendo; no mucho, por supuesto, porque estas cosas ocurren despacio, aunque a la suficiente velocidad como para que se puedan observar.

Este tipo de pruebas son más difíciles de encontrar de lo que podría pensarse, porque las variaciones día a día, simples e impredecibles, pueden ser decenas o incluso centenares de veces mayores que el incremento anual pronosticado. Pero de todas maneras, hay algunas indicaciones.

Por supuesto que no nos podemos guiar por lo que sucede en una sola localidad. A pesar de todo, es interesante que en Inglaterra, por ejemplo, en el mes de agosto de 1990 se produjeron algunas de las temperaturas más altas que jamás se hayan registrado en el país -hasta 38 grados, un registro extraordinario en Inglaterra-, tan altas que una tortuga del Caribe se vio en el Canal de la Mancha, y en el castillo de Mountfichet, en Essex, la figura de cera de un guardia que había en la punta de la torre se derritió. (Como dijo un guía de la torre con tristeza: «Todo lo que ha quedado es un casco normando y dos ojos de cristal en un charco de cera.»)

Las temperaturas medias globales tienen más sentido. Van en la misma dirección. De los siete años más calientes que se tiene constancia, seis se han producido desde 1980. El año de 1990 fue el más caliente de todos. Esto fue predicho exactamente por un científico experto en el efecto invernadero llamado James Hansen, que apostó, contra cualquiera que

quisiera, que 1990 establecería un nuevo récord en temperaturas. Muchos científicos discreparon, pero sólo uno aceptó la apuesta, y éste fue Hugh Elsaesser de los Laboratorios Lawrence Livermore. En enero de 1991, Elsaesser firmó ceremoniosamente un cheque de 100 dólares a Hansen, porque la prueba estaba allí y demostraba que Hansen tenía razón.

¿Prueba todo esto las teorías?

No del todo. Todavía no estamos totalmente fuera de los márgenes de error. El incremento real en las temperaturas medias en todo el mundo sigue siendo muy pequeño. Pero lo que podemos decir con seguridad es que estas cosas son precisamente las que deberíamos esperar encontrar si las teorías fueran verdad y que estaríamos muy sorprendidos de encontrarlas si las teorías fueran falsas. Partiendo de este punto, parece más útil reflexionar sobre qué deberíamos hacer que debatir la cuestión de si todo esto es real de verdad. Lo haremos más adelante en este libro, pero primero tenemos otras cosas que discutir. El calentamiento global no es el único gran problema medioambiental al que nos enfrentamos. Antes de que abordemos la cuestión de lo que podemos hacer con el calentamiento global (y de lo que podemos hacer con los problemas que estas acciones ocasionarán), necesitamos examinar cómo son estos otros problemas, puesto que están interrelacionados y, ¡gracias a Dios!, las medidas que necesitamos para hacer frente a un problema a menudo ayudarán a resolver también algún otro. Incluso las agresiones contra el aire que respiramos no terminan con el calentamiento. En los siguientes capítulos echaremos una mirada a otros procesos implicados igual de amenazadores.



8 El envenenamiento del aire

Los combustibles fósiles que contribuyen al efecto invernadero no se detienen ahí. También nos perjudican en otros aspectos. Contaminan el aire que respiramos. Destruyen los bosques con la lluvia ácida. Ensucian nuestras casas y nuestros pulmones con hollín. Corroen las piedras de los monumentos antiguos y matan los peces de los lagos. Acortan la vida de la -gente y perjudican a su salud. Hacen enfermar a los niños y en algunas partes del mundo, los matan.

Los combustibles fósiles no actúan solos, reciben ayuda de los venenos industriales y agrícolas y de muchas otras fuentes, pero casi todas las fuentes tienen algo en común: como ocurre con casi todas nuestras calamidades medioambientales, no podemos culpar de ellas a la voluntad de Dios o de Gaia; son única y exclusivamente producto de lo que nos hacemos a nosotros mismos.

Uno de los problemas al hablar de la contaminación del aire es que parece como si fuera un problema del pasado. La mayoría de nosotros incluso cree que ya se ha hecho algo.

En realidad se ha hecho, aunque muy despacio y de mala gana; pero con todo es cierto que los gobiernos han dado algunos primeros pasos vacilantes para mitigar algunos de ellos. Mediante el Acta Federal del Aire Limpio y miles de ordenanzas locales y estatales se ha prohibido a las compañías petrolíferas estadounidenses añadir plomo a la gasolina, salvando a muchos niños de la enfermedad y del retraso mental; el uso obligatorio de catalizadores ha reducido algo los compuestos tóxicos de los tubos de escape de coches y fábricas; y a las centrales eléctricas se les ha obligado a limpiar parte de los contaminantes de sus chimeneas.

Pero el problema no está resuelto ni nada que se le parezca. Lo que ha sucedido es que ahora generamos una nueva contaminación más rápido de lo que limpiamos la vieja, incluso en Estados Unidos; y de todas maneras sólo este país y unos pocos más han hecho por lo menos eso.

La mayoría del mundo sigue rezagado incluso en estas medidas

básicas... y éste también es un problema global. Todos respiramos el mismo aire. De las focas de la bahía de Hudson a los pingüinos de la Antártida, los cuerpos de los seres vivos del planeta -incluidos todos los seres humanos- tienen cantidades perceptibles de tóxicos fabricados por el hombre y presentes en el aire.

Lo que ha ocurrido con el problema de la contaminación del aire no es más que lo que ocurre con todos los problemas medioambientales del mundo. Los problemas no se resuelven. Sencillamente se dejan de lado, relegados por otros problemas inesperados más nuevos e incluso peores, y así el problema de ayer sigue siendo el de hoy.

Para entender en qué consiste el problema de la contaminación del aire y tener alguna esperanza de encontrar algún modo de afrontarlo, necesitamos saber cómo es. Para empezar, hay seis clases fundamentales de contaminantes en el aire que respiramos. Son -no necesariamente en orden de importancia, porque su peligrosidad varía de una zona a otra- el ozono, la lluvia ácida, el monóxido de carbono, el hollín, los productos químicos tóxicos y los gases y partículas radiactivas.

Merece la pena hablar del ozono en primer lugar, aunque no sea más que porque sabemos que su papel en nuestras vidas es muy desconcertante: el ozono es claramente un veneno, pero también es indispensable para nuestra supervivencia. En el siguiente capítulo, sabremos por qué el ozono es un gran amigo del hombre cuando se encuentra a gran altura por encima de la Tierra, en la estratosfera, donde es nuestra única protección contra las formas letales de radiación ultravioleta procedente del Sol.

Sin embargo, en la superficie del planeta, ese mismo ozono es un contaminante peligroso.

No debería sorprendernos. Casi todos los contaminantes --de hecho, casi todos los residuos- son en realidad sustancias útiles que se encuentran en el lugar equivocado. En el caso del ozono, sería fantástico si pudiésemos atrapar de alguna manera todo este ozono de la superficie y llevarlo a la estratósfera; donde no sólo no es perjudicial sino que se le necesita con urgencia para protegernos de la acción mortal de los rayos ultravioletas. No podemos hacerlo. El ozono de superficie tampoco nos hace el favor de ascender hasta la estratosfera por sí mismo. No sobrevive lo bastante para hacerlo. Lo que hace tan destructivo al ozono es que es uno de los compuestos químicos más activos a la hora de reaccionar con los demás. Por esta razón tiene que reaccionar químicamente con algo más -a menudo quemando los pulmones o los tejidos de algún ser vivo y dañando gravemente al organismo-, mucho antes de poder ascender y alejarse de su fuente en la superficie.

El ozono que encontramos cerca de la superficie terrestre procede en su mayor parte de los coches que conducimos. La mezcla de compuestos orgánicos procedente de los escapes de los motores de gasolina reaccionan entre sí con la ayuda de la luz solar para producir ozono. Además de ser tóxico si se respira, el ozono causa perjuicios en la agricultura; según la Agencia para la Protección del Medio Ambiente el ozono reduce el rendimiento de las cosechas en un 12 % en Estados Unidos, una pérdida efectiva de más de 2.000 millones de dólares para agricultores y consumidores.

La lluvia ácida es casi tan perjudicial para los seres vivos como el ozono, y mucho más abundante. La lluvia ácida cae de las nubes exactamente igual que el resto de la lluvia. Como cualquier lluvia, disuelve parte de los compuestos químicos que hay en el aire mientras cae. Lo que convierte a la lluvia en ácida es la presencia en el aire de grandes cantidades de compuestos de azufre y nitrógeno. El azufre procede en su mayor parte de la combustión del petróleo y el carbón. Algunos combustibles fósiles tienen un mayor contenido en azufre que otros, pero casi todos liberan algo de azufre al quemarse. El nitrógeno procede de nuestra propia atmósfera, cuatro quintas partes de nuestro aire es nitrógeno. El nitrógeno, no es perjudicial mientras está en el aire en su estado natural, pero cuando arde cualquier combustible a temperatura elevada, en particular en los motores de los coches, se «quema» por equivocación algo del nitrógeno del aire junto con la gasolina y se producen óxidos de nitrógeno que se mezclan con el agua del aire y se convierten en ácido nítrico.

El monóxido de carbono es un gas tóxico que se produce cuando cualquier combustible de carbono no arde del todo. Es el gas por culpa del que muere quien se suicida arrancando el motor del coche en un garaje cerrado, lo que nos indica lo letal que es cuando las concentraciones son altas. Es perjudicial para la salud, fundamentalmente al alterar la capacidad de la sangre para transportar oxígeno al cerebro y a otros órganos, incluso cuando no está en cantidades suficientes como para matar. Casi todo el monóxido de carbono presente en el aire procede de los escapes de los coches.

El hollín es el contaminante procedente de la combustión más visible; es la suciedad negra que vemos salir de las chimeneas de las fábricas y de los tubos de escape de los camiones y que llamamos «humo». El hollín está formado por pequeñas partículas de materia sólida que no han ardido por completo. Las partículas son lo bastante pequeñas como para que floten en el aire durante bastante tiempo antes de depositarse en el alféizar de la

ventana o en nuestros pulmones.

Era el hollín lo que en los viejos tiempos causaba las famosas nieblas de Londres y también de otras ciudades, de visibilidad cero, densas como puré de guisantes. Como era muy palpable, fue uno de los primeros contaminantes combatidos por los ecologistas primitivos, no siempre con éxito inmediato. Cuando hace años la ciudad de Boston por fin impuso límites estrictos a los humos negros de las chimeneas, el aire estaba tan contaminado que al principio las leyes no se podían hacer cumplir. Los inspectores no podían ver de qué chimenea salía el hollín porque la niebla era demasiado densa; no podían identificar las chimeneas para hacer la denuncia.

Londres, por otra parte, terminó por fin con sus tradicionales nieblas de hollín mediante la simple medida de prohibir todas las chimeneas de carbón. En la actualidad, las chimeneas de los londinenses no tienen fuego de verdad, todos han sido reemplazados por parrillas eléctricas.

Por desgracia, la mayoría de las centrales eléctricas que generan electricidad siguen utilizando combustibles fósiles. Esto significa que sólo hay una pequeña mejora en el aire de Londres; así que, para proteger las zonas inmediatas, las centrales eléctricas utilizan otra táctica. Construyen chimeneas muy altas de manera que la contaminación particular ascienda hasta muy alto y caiga a tierra como hollín a cientos de kilómetros de distancia. Como la mayoría de los ajustes técnicos, éste no resuelve el problema de verdad, sólo lo cambia de sitio. En el análisis final, todo lo que Londres ha hecho es exportar su niebla en forma de lluvia ácida a los lagos y bosques de Escandinavia... que no aprecian mucho el regalo.

Los compuestos químicos tóxicos proceden de los oligoelementos de los combustibles fósiles, en mayor medida de los procesos industriales y probablemente sobre todo de los incineradores de residuos.

La peligrosidad de estos compuestos depende de la composición de los residuos. Hace años, la mayoría de las basuras urbanas casi se limitaban a papel, restos de comida y otros materiales orgánicos relativamente poco peligrosos cuando se quemaban. La situación ha cambiado para peor. En la actualidad, incluso las basuras domésticas están llenas de plásticos y otras sustancias artificiales; y la mayoría de los residuos de las ciudades también están cargados de aceites usados, neumáticos viejos, productos químicos industriales y otros combustibles que originan tóxicos venenosos cuando arden.

Éstos son los principales contaminantes corrientes del aire. Hay otros tipos que, afortunadamente, no aparecen en cantidades importantes muy a menudo, pero que pueden ser muy perjudiciales cuando lo hacen.

Los radio nucleidos, en algunos aspectos, son los peores contaminantes radiactivos. No sólo causan daños y matan, sino que continúan haciéndolo durante mucho tiempo.

Aunque los contaminantes químicos son muy desagradables, la mayoría de ellos son de vida corta; si dejásemos de fabricarlos hoy, el aire del planeta estaría casi limpio en cuestión de semanas. Por supuesto, no podemos hacer eso. Pero algunos de los contaminantes radiactivos sobreviven durante decenas de miles de años y pueden seguir causando cánceres y malformaciones congénitas durante todo este tiempo.

Cuando hablamos de radiactividad en el aire, la primera palabra que nos viene a la mente es «Chernobyl». El accidente de esta central nuclear en abril de 1986 envió una nube radiactiva a casi toda Europa -y a la larga sobre gran parte del mundo---, y sus efectos por exposición todavía no se han terminado de descubrir. Sin embargo, hay muchas otras fuentes. Hace años, las pruebas con armas nucleares produjeron casi tanta lluvia radiactiva como Chernobyl y, de vez en cuando, siguen añadiendo pequeñas cantidades radiactivas al aire del planeta.

Chernobyl no fue el primer desastre nuclear a gran escala del planeta; ni siquiera fue el primero de la Unión Soviética, aunque este hecho se ha mantenido en secreto hasta hace poco. En septiembre de 1957. en la planta de armas nucleares de Kyshtym, al sur de los Urales, el fluido de procesamiento gastado se mantenía en un gran tanque, y el tanque estalló. La explosión fue química, una reacción entre los innumerables compuestos del tanque. El contenido era altamente radiactivo. Una pócima de contaminación radiactiva muy parecida a la de Chernobyl invadió el aire, contaminando 13.000 kilómetros cuadrados de territorio. Cientos de personas murieron, nunca se hizo público el número exacto. Otras diez mil pgrsonas tuvieron que ser evacuadas de la zona; sin duda tendrían que haber sido más, pero, para empezar, el área de Kyshtym no estaba muy poblada, por eso fue elegida para la planta secreta. Algunas viejas aldeas fueron eliminadas de un plumazo de los mapas soviéticos sin ninguna explicación y todo el asunto fue silenciado; hasta que un científico soviético escapado a Occidente, Zhores Medvedey, fue atando los cabos de la historia a partir de relatos confusos de los periódicos soviéticos y en 1990, finalmente, fue confirmado por las autoridades soviéticas.

Otras innumerables fuentes de contaminación radiactiva -desde fábricas de armas a centrales nucleares- también añaden su granito de arena, y es inevitable que se produzcan más accidentes.

Los peores efectos de la lluvia radiactiva se producen en lo seres vivos; causan malformaciones congénitas, las cosechas se vuelven no comestibles

y matan. Sólo los efectos de Chernoby1 pueden causar decenas o centenares de miles de malformaciones congénitas y muertes por cáncer que seguirán apareciendo en las décadas venideras. Algunos pueblos de los alrededores informan de que una cuarta parte de los nacimientos de su ganado son deformes... y lo mismo sucede, por desgracia, con muchos niños.

Puesto que los seres humanos somos capaces de verter todo este veneno al aire, parece razonable pensar que deberíamos ser capaces de encontrar algún modo de eliminarlo.

Podemos, hasta cierto punto. Hay ajustes técnicos al menos como solución parcial, para algunos de estos problemas. Los compuestos químicos tóxicos de la incineración de residuos se pueden limitar mediante un control preciso del flujo de oxígeno y la temperatura del incinerador; o, mejor todavía, eliminando previamente sus fuentes de los residuos. Motores de coches mejor diseñados y catalizadores pueden reducir la cantidad de contaminantes de los gases de escape de los coches. Las depuradoras de gases en las chimeneas de las fábricas que utilizan petróleo o carbón y de las centrales térmicas pueden eliminar lo peor de los componentes de azufre antes de que los gases salgan al aire. Entonces hay que hacer frente al problema independiente de encontrar un modo de eliminar el lodo alquitranado que se acumula en las depuradoras. Alternativamente, las compañías eléctricas pueden elegir utilizar sólo combustibles con contenidos bajos en azufre, aunque estos combustibles son más caros y tienen la desventaja de dejar sin trabajo a los trabajadores del carbón de bajo contenido pero con gran proporción de azufre.

Como mucho, estas medidas lo único que pueden hacer es reducir los daños al aire. No pueden limpiar el aire por completo. Además, son caras, por lo que las compañías petrolíferas, los fabricantes, las compañías eléctricas, los vendedores de coches y muchas otras personas se oponen enérgicamente a las medidas más útiles para limpiar el aire.

Incluso una reducción parcial de la contaminación del aire merece realmente la pena, aunque su costo sea elevado. Para convencernos a nosotros mismos de esto, todo lo que hay que hacer es mirar a las partes del mundo que han dejado aumentar la contaminación sin control, por ejemplo los países del Este de Europa. Quizá deberíamos empezar con la historia de un lugar llamado Níkel, en el Ártico soviético.

Cuando se descubrieron grandes depósitos de mineral de níquel en la península de Kola, justo al otro lado de la frontera de Noruega, los soviéticos, construyeron minas y fundiciones y crearon una ciudad. Le pusieron su nombre por la razón de su existencia –“níkel», en ruso- y

durante años fue una de las principales fuentes del mundo de metal de níquel de gran pureza. Finalmente se agotaron los yacimientos. Las fundiciones permanecieron y durante las últimas décadas han seguido tan activas como siempre, aunque la mena que purifican ahora debe ser traída en barco de otras fuentes.

Son, asimismo, tan contaminantes como siempre. Así, cada año las fundiciones de Níkel producen unas 130.000 toneladas de metal. Al mismo tiempo producen unas 450.000 toneladas de dióxido de azufre, que abandonan la planta a través de enormes chimeneas y se depositan en toda la península de Kola, y llega más lejos en forma de lluvia ácida. Todo Noruega en conjunto, el país vecino, emite sólo la mitad de esta cantidad. Cientos de kilómetros cuadrados de bosque alrededor de Níkel están muertos. No hay peces vivos en sus ríos. Incluso la hierba, cuando algunas briznas tratan de aparecer en primavera, se vuelve marrón y muere.

La gente de Níkel está casi igual de mal. Nadie vive allí, al menos no por mucho tiempo. Los trabajadores voluntarios de Níkel procedentes de otros lugares de la Unión Soviética rara vez permanecen más de diez años. Para entonces, según los médicos, nueve de cada diez tienen lesiones pulmonares permanentes, a pesar de que durante su horario de trabajo respiran aire filtrado a través de una máscara y un tubo.

La contaminación no se mantiene en el lado soviético de la frontera. En los países escandinavos es tan grave que de vez en cuando grupos de noruegos furiosos gritan en la frontera manifestándose para protestar y pedir que limpien Níkel. No pueden. En el estado actual de la economía soviética, sencillamente no tienen dinero, así que sus preocupados vecinos -Suecia y Finlandia además de Noruega- han reunido un fondo de 50 millones de dólares para empezar la limpieza.

La situación medioambiental de Nilel es atroz. No obstante, no es el único caso del Este de Europa. En Cracovia, Polonia, se recomienda a los turistas que no permanezcan en la ciudad durante más de tres días debido a los peligros de la contaminación del aire. Los residentes están mucho peor. Curiosamente, la tasa de mortalidad por cáncer en Cracovia es ligeramente inferior a la del resto de Polonia... Alentador, podemos pensar, hasta que los médicos nos aclaran que es porque la gente de esta ciudad no vive lo bastante como para sufrir algunas de las enfermedades del envejecimiento. En Copsa Mica~ Rumania, la industria química IMMN está especializada en metales pesados y emite 27.000 toneladas de hollín cargado de metales por año. Los trabajadores de Copsa Mica están sanos cuando les contratan, pero al cabo de un año su nivel de plomo en sangre es 800 veces superior al permitido y casi tres cuartas partes de ellos padecen anemia inducida por

el plomo. En Checoslovaquia, hasta un 10 % de los niños que nacen en determinadas áreas, como el norte de Bohemia, padecen malformaciones congénitas y la luz del sol por toda el área es descrita como «fría y gris». En la pequeña ciudad checoslovaca de Teplice se mantiene a, los niños sin salir de casa durante un mes seguido; además, las seis semanas peores del año la escuela y todos los niños son enviados a otra comunidad con el aire más limpio.

Durante más de setenta años, los países del Este no han tenido divisas para comprar combustible bajo en azufre. Lo que tenían eran grandes yacimientos locales de carbón, muy contaminados de azufre y otros compuestos químicos, listos para su explotación. Y los explotaron. Arañaron el suelo en enormes explotaciones abiertas que permanecerán como una cicatriz en el paisaje durante tiempos geológicos y arrastraron el carbón en carretillas a sus centrales térmicas, fábricas y hogares para quemarlo. El resultado es que de Polonia a Yugoslavia el aire apesta a azufre.

Algunos de estos países del Este han hecho esfuerzos simbólicos para limpiar el aire. Mucho antes de la unificación alemana, los alemanes orientales aprobaron leyes muy semejantes a las estadounidenses, que exigían torres de absorción de gases en muchas chimeneas industriales. Sin embargo, las leyes se ignoraron por completo, ya que las torres de absorción necesarias para cumplirlas no existían. En toda Alemania Oriental había una única fábrica capaz de manufacturar estos equipos, y el ansia de divisas por parte del gobierno era tanta que. se obligó a la fábrica a vender en el extranjero la mayoría de su producción.

Están en la misma situación Polonia, Bulgaria, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Rumani y Yugoslavia -y la propia Rusia-, con el resultado de que la Europa del Este en la actualidad contiene los bienes raíces más contaminados del mundo. Las consecuencias para la salud son espantosas. En algunas zonas la esperanza de vida es de hasta siete años menos que en zonas incluso cercanas, en comparación limpias. El producto nacional bruto de Polonia sufre una disminución del 10 %, por contaminación de varios tipos; alrededor de la mitad por enfermedades de los trabajadores y el consecuente absentismo. Hay zonas en la antigua Alemania Oriental en las que la contaminación del aire sigue siendo tan alta que los médicos mandan que los niños sean enviados fuera hasta que cumplan los diez años y en las que algunas clínicas no pueden ser dotadas con el personal adecuado porque los médicos se niegan a trabajar en la zona. Es demasiado desalentador intentar curar enfermedades que sólo un aire limpio podría evitar. Nueve de cada diez ciudadanos de Leipzig tienen

enfermedades relacionadas con la contaminación del aire. En Budapest, Hungría, los hospitales han instalado «inhalatorios» o cajas del tamaño de cabinas telefónicas ante las que los pacientes hacen cola para poder respirar aire limpio durante 15 minutos. En Hungría, una muerte de cada siete se debe a la contaminación.

Los seres humanos no son las únicas víctimas. Nada vivo escapa a la plaga. Los animales de las granjas también enferman, e incluso la vegetación queda dañada o muere; hay zonas de Checoslovaquia y Polonia en las que hasta tres cuartas partes de los árboles sufren daños o están muertos debido a la lluvia ácida, y el resto de la región está casi igual de mal.

¿Cambiará esto con el final de la dominación soviética en la zona?

Todos los países han prometido hacer cuanto puedan para combatir la contaminación, los «verdes» en todos estos países estaban entre los líderes de las revoluciones de liberación. Pero sus problemas son casi insuperables; no tienen dinero para hacerlo. Incluso aunque el dinero llegara de algún sitio, ¿qué harían para obtener energía y artículos mientras se construyen fábricas nuevas más limpias? ¿Y qué vehículos utilizarán para el transporte?

Si las fábricas y centrales eléctricas de Europa del Este están obsoletas y son contaminantes, sus coches son todavía peores. Alemania Oriental ha suministrado la mayoría de los vehículos de la zona, y los coches «populares» orientales, los Warburgs y los Trabants, se encuentran entre los más contaminantes del mundo. Funcionan con motores de dos tiempos, como las segadoras mecánicas, con una mezcla de aceite y gasolina. Los gases de escape son una nube negra y hedionda de contaminación. No se conocen los catalizadores...

Y así podría haber sido Estados Unidos si no hubiésemos empezado a dar al menos unos pocos primeros pasos.

Y si no seguimos adelante hasta bastante más lejos, podría seguir siendo Estados Unidos.

Los estadounidenses cumplimos con nuestra parte de arruinar el medio ambiente con nuestros coches. Los coches son más limpios que los Trabis, kilo por kilo. Pero también son mucho mayores-con motores mayores que necesitan más combustible para andar-, así como muchos más en número. Después del embargo árabe del petróleo en la década de 1970, se aprobaron leyes para exigir coches más eficaces energéticamente (y por tanto menos contaminantes). Cuando volvió a bajar el petróleo, las exigencias legales fueron rebajadas sistemáticarnente. En la actualidad, cada vez más estadounidenses están cambiando a vehículos más pesados y que engullen

más gasolina, a coches mayores, con más dispositivos incorporados que gastan combustible y también a furgonetas, camionetas, jeeps, todoterrenos e incluso pequeños camiones. Los catalizadores y las mejoras mecánicas pueden reducir la proporción de contaminantes por litro de gasolina, pero cuanto mayor es el vehículo, más litros consume, de manera que el total de las emisiones aumenta.

Peor todavía, el número de coches aún no se ha estabilizado; ahora hay más vehículos que nunca en las calles, lo que significa no sólo más consumo de gasolina sino también un tráfico más denso y, por tanto, más tiempo perdido en atascos; lo que también quiere decir más emisiones. La gasolina desperdiciada en los atascos con el motor al ralentí, reduce la eficacia media de los coches estadounidenses en un 15 %. De todas maneras, la eficacia no es algo de lo que alardear; debido a la moderación en las restricciones de la época Reagan~Bush, ha disminuido algo al final de los ochenta.

Incluso cuando los coches no están en marcha, sus residuos siguen sofocando el aire. La gasolina que se derrama cada vez que llenamos el depósito y la que gotea del propio tanque, no desaparece. Se evapora en el aire y es tan contaminante como los gases de los escapes. Mientras que los neumáticos viejos...

¡Ah, los neumáticos viejos de coche! Son una fuente importante de contaminación. Nadie tiene ni idea de qué hacer con ellos. Hubo una época en que recauchutarlos era un proceso rutinario e incluso se troceaban para hacer otros artículos de caucho. La llegada de las llantas con refuerzo de acero complicó el proceso (no se puede moler el acero) y los suministros de caucho más baratos lo hizo antieconómico. Ni siquiera se les puede enterrar bien, ya que su forma hace que salgan a la superficie después de cada chaparrón. Así que se quedan ahí, en montones inmensos de decenas de miles de neumáticos usados. Entonces, de vez en cuando, arden.

Hay pocas visiones tan evidentemente contaminantes como vanas hectáreas de ruedas abandonadas ardiendo. Hubo un fuego especialmente desagradable cerca de la ciudad de Hagersville, al sur de Toronto, en Canadá, en el invierno de 1990: 14 millones de neumáticos en montones de ocho metros de alto y cubriendo un área equivalente a tres manzanas ardieron a la vez. Se recomendó a 1.700 personas que abandonaran sus casas mientras el fuego estuviera fuera de control y el humo llegó a varios kilómetros de distancia; sin embargo, no era algo fuera de lo normal. En todos los incendios de neumáticos, el humo es muy denso, sofocante y, debido a los compuestos químicos que éstos contienen, muy tóxico. Arden a temperaturas de hasta 1.400 grados, lo que hace muy difícil para los

bomberos acercarse lo suficiente para apagarlo, y el fuego calienta el agua de las mangueras y la evapora antes de que pueda actuar. Los neumáticos ardiendo contaminan de casi todas las maneras posibles. Mientras arden rezuman aceites tóxicos que se filtran por el suelo envenenando los suministros de agua cercanos; pero donde vierten la mayoría de su humo negro sofocante es en el aire, que es arrastrado por el viento y hace que la gente sienta náuseas y respire con dificultad en ciudades situadas a kilómetros de distancia.

Con esto no se termina la lista de la contaminación generada por los coches. Los ácidos de las baterías viejas contaminan los vertederos. Cuando los coches se convierten en chatarra, sus aires acondicionados rezuman CFC que va hacia su destino de destruir el ozono, mientras que los propios coches a menudo son abandonados en las calles. En resumen, es acertado decir que si la brillante aproximación a la ingeniería de Henry Ford se hubiese dirigido a la creación de una fuente de contaminación, en vez de sólo a la de un vehículo para transportar a la gente, hubiera diseñado más o menos lo mismo. El coche es casi todo él contaminación.

Los contaminantes se dispersan por el aire, alcanzando no sólo a ciudades sofocantes, sino también a lugares en los que uno pensaría que el aire debería ser puro eternamente. Los árboles del parque nacional de Yosemite, en California, una de las reservas salvajes más bellas e intactas del mundo, están sensiblemente debilitados por los efectos del ozono y otros contaminantes del aire arrastrados por el viento procedente del valle de San Joaquín, que se está desarrollando con gran rapidez y genera una gran contaminación atmosférica. Parques cercanos como el de Sequoia y Kings Canyon están incluso en peores condiciones; en ellos los excursionistas pueden sufrir ataques de asma, y de un 10 % a un 20 % de sus árboles de hoja perenne están muertos. En la Costa Este, la visibilidad en el bello parque nacional de Shenandoah se ha reducido a la mitad desde la Segunda Guerra Mundial, mientras que en los alrededores de los aeropuertos grandes de esta zona ha disminuido en una media de 145 kilómetros a 25 kilómetros. Los viajeros que visitan Honolulú -en medio del mayor océano del Planeta-, o Denver -en el corazón majestuoso e intacto de las montañas Rocosas-, se sienten consternados al ver las nubes pardas de smog que cubren estas ciudades.

Sin duda, Los Ángeles se ha hecho famosa por su contaminación. Todas las ciudades estadounidenses la sufren en cierto grado (el 86 % del monóxido de carbono procede de los gases de los escapes de los coches), pero Los Ángeles es un caso especial. En 1988, de los 366 días de ese año, 176 excedieron los límites legales de concentración de ozono y hay

muchos días al año en esa ciudad en los que a los niños no se les permite utilizar los patios de recreo y deben permanecer dentro, igual que los desgraciados niños de las escuelas de Europa del Este.

El resto del "mundo libre» no está mucho mejor que Estados Unidos; la «libertad», obviamente, incluye la libertad de contaminar. Incluso los Alpes están contaminados: 24.000 kilómetros de pistas de esquí y 30 millones de esquiadores al año están pisoteando las conocidas violetas de los Alpes, que casi se han extinguido en algunos lugares; mientras que sus coches producen tanta contaminación que, en el verano de 1990, se advirtió a los turistas que respiraran suavemente y evitaran los esfuerzos excesivos. De hecho, a finales de 1989, el Instituto Forestal Suizo estimó que la mitad de los árboles alpinos estaban enfermos por culpa de la lluvia ácida y del polvo producido por el hombre, y que un tercio de éstos se estaban muriendo o estaban muertos. Los árboles de muchas otras partes de Europa Occidental también están afectados -cerca del 53'% sólo en Alemania Occidental-, al igual que los de Nueva Inglaterra y los del este de Canadá; y hay lagos y ríos en todas estas zonas que están biológicamente muertos debido a la contaminación del aire. Las estructuras de mármol que han permanecido intactas durante miles de años están siendo corroídas por el ácido del aire durante este siglo; incluso las carreteras y los puentes sufren daños que en otro tiempo se achacaron a la sal utilizada para eliminar la nieve, pero que ahora se sabe que, al menos en parte, se deben a los sulfatos procedentes del aire. Ni siquiera el Ártico se libra; desde 1950 la contaminación del aire ha crecido tanto que una neblina persistente cubre casi una décima parte de la zona, mientras que los arquitectos de nuestras ciudades ya rara vez se deciden por el blanco para las fachadas de los rascacielos; los edificios no permanecen blancos durante más que unos pocos meses y la piedra es erosionada. Cualquier habitante de ciudad de mediana edad que no esté seguro de lo mal que está el aire de las ciudades, pregúntese cuándo fue la última vez que vio la Vía Láctea.

Pero puede ser que el mayor peligro a largo plazo para nuestra salud esté en lo que no podemos ver.

Los venenos más mortales son invisibles a nuestros ojos. Nadie sabe todavía cuantos cánceres causará la nube de gases radiactivos que vomitó la central nuclear de Chernobyl al explotar en la primavera de 1986; se calcula que serán cientos de miles sólo por este accidente. Tampoco existe ninguna medida precisa de cuántos morirán corno consecuencia de los venenos procedentes de la incineración de plásticos y residuos industriales. Entre los compuestos químicos producidos de esta manera -y que después

respiramos- están los famosos PCB (policlorobifenilos) y las dioxinas, que son todavía peores. Son tan mortales que los científicos no han podido encontrar un nivel inferior a partes por billón (piense en una sola gota en una gran piscina) por la que no sean peligrosos. E incluso el plomo presente en el aire sigue siendo una amenaza para los cerebros y los cuerpos de los niños en algunos lugares. Cuando prohibimos los aditivos de plomo en la gasolina que utilizamos, pensamos que, al menos, ese problema estaba resuelto. De hecho, el nivel de plomo en el aire de Estados Unidos se ha reducido en nueve décimas partes desde 1970, pero siguen quedando cantidades importantes.

Parte de ellas procede de fuentes bastante inesperadas. Un informe británico, por ejemplo, nos dice que los crematorios emiten hasta nueve kilos de plomo al año. ¿La fuente? Nadie está del todo seguro; la mejor teoría es la de que proceden de los empastes de amalgama de mercurio de los dientes de los cadáveres.

- ¿Hay algo que podamos hacer para que el «aire puro» vuelva a ser puro otra vez?

Por supuesto que lo hay, pero, una vez más, no es fácil, ya que en realidad no hay más que un camino. Como dijo una vez Carl Sagan: «Pones algo en el aire y permanece allí durante largo tiempo. No hay manera de limpiarlo.» Así que nuestra única esperanza para limpiar el aire es, en primer lugar, dejar de contaminarlo.

Es imposible librarse de la contaminación de ninguna otra manera. Después de todo, no hay más que dos formas tradicionales de librarse de cualquier tipo de residuo dañino: una es enterrarlo donde no se vea, como hacemos con nuestro cuerpo después de morir; la otra es diluirlo hasta que ya no lo notemos, como el humo procedente de la quema de hojas en otoño o las aguas residuales vertidas al agua por un barco que navega por el océano.

Tampoco podemos hacer demasiado en eso. El enterramiento no funciona para los gases. Y ya tampoco funciona muy bien para los residuos sólidos, como veremos cuando lleguemos a tocar el tema. Y ya tampoco lo hace la dilución; no -en un mundo de más de 5.000 millones de seres humanos, todos ellos contaminando el aire tanto como pueden. Somos demasiados y todos compartimos el mismo aire. Los gases de los escapes de nuestros coches y las emisiones procedentes de nuestras chimeneas se alejan de nuestra vecindad inmediata; de acuerdo, pero ¿dónde encontraremos aire limpio que se acerque y lo reemplace?

Por tanto debemos limitar su producción, lo que nos lleva a la conocida pregunta de: ¿podemos calcular una Perturbación Admisible del Equilibrio

-una SAP- que nos diga cuánta contaminación nos podemos permitir producir?

De nuevo la respuesta es sí, pero con dificultades. La dificultad es que necesitamos por lo menos una docena de SAP, una para cada uno de los tipos principales de contaminantes.

Para los más perjudiciales, como los materiales radiactivos del aire y compuestos químicos tan venenosos como las dioxinas, la SAP debe ser lo más próximo a cero que podamos conseguir. Cualquier paso menos radical que éste no evitará la enfermedad y la muerte. Lo más que podrá hacer es disminuir el número de personas afectadas; los muertos seguirán tan muertos como antes.

Para las partículas -hollín y cenizas flotantes, la SAP también debería ser próxima a cero, pero por una razón diferente. Las partículas son el contaminante más fácil de evitar. Las torres de absorción y los filtros -y un diseño adecuado de todos los sistemas de combustión- las pueden eliminar casi por completo. En el caso de las partículas la regla debería ser: si las puede ver, prohíbalas.

Para el resto de los principales contaminantes -ozono y los compuestos químicos que causan la lluvia ácida-, la SAP puede ser ligeramente más generosa. No hay duda de que los niveles actuales son demasiado altos, aunque tampoco tienen que reducirse a cero. Para ellos, se pueden establecer lo que los científicos llaman «niveles de umbral», niveles debajo de los cuales no hay un efecto perceptible.

La virtud de los contaminantes químicos del aire -su única virtud- está en el hecho de que son tan activos químicamente que se consumen con bastante rapidez al reaccionar con cualquier cosa que encuentran. Por esa razón, se puede calcular cada SAP basándose fundamentalmente en cuestiones económicas: ¿cuánto estamos dispuestos a gastar para evitar una determinada reducción de los ataques de asma y de los árboles destruidos?

Pero las noticias realmente buenas sobre la contaminación del aire nos llegan en dos paquetes:

Primero, tiene cura sin el tipo de cambios drásticos en nuestro estilo de vida que exige hacer frente al efecto invernadero.

Segundo, si reducimos nuestra producción de gases de invernadero dejando de usar paulatinamente los combustibles fósiles todo lo que podemos, como parece que tendremos que hacer de todas formas, automáticamente reduciremos gran parte de la contaminación del aire, puesto que los dos males proceden en gran medida de las mismas fuentes.

Hay otro problema con nuestro aire; no con la parte que respiramos en la

superficie terrestre, sino con la capa de la atmósfera que se encuentra a gran altura en el cielo y que nos protege de la radiación solar más perjudicial. Esto requiere un capítulo aparte.



Pregunta: ¿Por qué necesitamos la capa de ozono? Respuesta: Porque es lo único que nos protege de la mayoría de las quemaduras solares, muchas de ellas peores que las que nunca hayamos visto.

Todos sabemos cómo es una quemadura solar normal. La piel expuesta se pone roja. Si la quemadura es lo bastante grave, la piel está caliente y duele. Después se forman ampollas que revientan y después las capas superficiales de la piel, muertas por las quemaduras solares, terminan pelándose para descubrir la nueva piel que crece debajo.

Lo que mata a las células de la superficie de la piel es un gama concreta de frecuencias de la luz solar llamada «rayos ultravioletas».

-El Sol produce estos rayos ultravioletas en grandes cantidades, pero no todos alcanzan la superficie terrestre. Estamos protegidos de los peores por la presencia de una pequeña cantidad de ozono en los niveles superiores de nuestra atmósfera. Ésta es la famosa «capa de ozono» que ahora está siendo destruida por compuestos químicos fabricados por el hombre, como los clorofluorocarbonos o CFC.

Para saber en concreto lo que nos supone todo esto -y en especial para hacer algo sobre el tema nos interesa saber más acerca de lo que entendemos por CFC, sobre el ozono y, si vamos a eso, sobre la radiación ultravioleta, así que empecemos por examinar todo esto.

La palabra «ultravioleta» suena como si fuera un color. Es bastante razonable, porque en realidad lo es. La única diferencia entre el ultravioleta y cualquier otro color es que el ultravioleta es un color de la luz solar que nuestros ojos no son físicamente capaces de ver.

Como todos los colores con los que tropezamos en la naturaleza, el ultravioleta no es puro. Es una mezcla de longitudes de onda parecidas; como el verde, por ejemplo, que puede ser un poco azulado o un poco amarillento, sin dejar de ser verde. Según los expertos, los tonos concretos del ultravioleta que causan los mayores daños a los organismos vivos

(incluidos nosotros) son los que tienen una longitud de onda entre 240 y 320 nanómetros. Dentro de este grupo, las longitudes de onda más largas, las que están por encima de los 290 nanómetros, no son demasiado nocivas, si se reciben con moderación. Son las que ponen nuestra piel morena cuando vamos a la playa, aunque incluso éstos, en exceso, provocan quemaduras, arrugas o cáncer de piel. A este rango de 290-320 nanómetros con el que estamos en contacto habitualmente se le conoce como el ultravioleta «biológicamente activo» y a veces se le llama «ultravioleta-B».

La radiación del extremo de longitud de onda más corta del espectro ultravioleta, inferior a 290 nanómetros, es otra cosa. Por lo general nunca estamos expuestos a estas longitudes de onda. A nosotros nos viene muy bien, ya que la radiación de longitud de onda más corta es mucho más peligrosa. En realidad, esa banda entre 240 y 290 nanómetros es letal. Incluso la radiación ultravioleta-B destruye las células vivas cuando recibimos demasiada; así es como los niños disfrutan pelando tiras de piel muerta. Estas radiaciones ultravioletas de longitud de onda más corta causan más daños. Destruyen incluso las proteínas y el ADN celulares.

A esta variedad letal del ultravioleta se la conoce como ultravioleta-C. Antes, los seres humanos no habíamos tenido que preocuparnos mucho de ella porque no penetraba de forma natural a través del aire hasta donde vivimos, al menos no había logrado hacerlo hasta ahora. Pero el escudo que evita que nos alcance es la capa de ozono, que no es más que una masa diluida de gas ozono a gran altitud por encima de nuestras cabezas. Si esta capa de ozono desapareciera o disminuyera notablemente, la radiación ultravioleta-C del Sol atravesaría sin problemas el resto de la atmósfera y podría alcanzarnos en la superficie de la Tierra. Si consiguiera pasar en cantidad suficiente, moriríamos.

El ozono es un gas incoloro cuya composición es muy sencilla. Está formado únicamente por átomos del elemento oxígeno, el mismo que respiramos para mantenernos vivos.

La diferencia entre el ozono y el oxígeno común está en el número de átomos que forman la molécula. El oxígeno común contiene sólo dos átomos de oxígeno (su fórmula química es 02), mientras que la molécula de ozono contiene tres de estos átomos unidos y se representa por 03.

Se da el caso de que una molécula que contiene tres átomos de oxígeno es mucho menos estable que una normal con dos. Por esta razón, el ozono es mucho más activo químicamente que el oxígeno común. Así que en cuanto a la superficie terrestre está considerado un contaminante peligroso. Como vimos en el capítulo anterior, el ozono de superficie procede sobre

todo de la acción solar sobre los gases de los escapes de los coches y su violenta reactividad química causa graves daños a las piedras, el caucho, la vegetación y los pulmones de la gente.

El ozono no pierde reactividad a gran altitud en la estratosfera, donde se encuentra la capa de ozono, a 16 kilómetros o más por encima de nuestras cabezas. La diferencia es que allí el aire es tan poco denso que e1 ozono tiene poco con lo que reaccionar.

A pesar de ello, una molécula de ozono no dura mucho; ni siquiera en la estratosfera pasa mucho tiempo antes de que encuentre algo con lo que reaccionar y ser destruida.

Lo que hace que la capa superior de ozono siga existiendo es el Sol, que la está reponiendo constantemente. La energía solar rompe las moléculas normales de oxígeno. Después, algunas de ellas se vuelven a combinar agrupándose los átomos de tres en tres y formando el ozono.

En realidad, no hay mucho ozono en la estratosfera. En total no más de 4.500 millones de toneladas, que es muy poco comparado con la ingente masa del resto de nuestra atmósfera. Si este ozono estuviera a la presión a nivel del mar, equivaldría a una fina lámina de gas de un espesor de unos tres milímetros. ,

Pero este ozono no está a nivel del mar. Donde está, a gran altitud en la estratosfera, las presiones son muy inferiores de manera que -junto con otros gases, todos ellos muy diluidos-, forma una capa de unos 30 kilómetros de espesor.

Cuando oímos las palabras «capa de ozono» es posible que nos imaginemos algo parecido a un caparazón esférico y brillante de ozono sólido rodeando a la Tierra y reflejando hacia el espacio toda la radiación ultravioleta-C que es perjudicial.

No se trata de eso. Lo que sucede es que la misma radiación ultravioleta procedente del Sol, y que formó antes el ozono, después vuelve a romper la molécula de ozono en dos. Una parte es una molécula de oxígeno normal (02); la otra es un átomo de oxígeno libre (0). Entonces, el oxígeno libre monoatómico se une de forma espontánea a otra molécula de oxígeno normal --a lo mejor incluso a la misma de la que acaba de separarse, aunque esto ocurre muy pocas veces-, para formar otra molécula de ozono. En el proceso, la energía de la radiación ultravioleta que intervino en la ruptura vuelve a liberarse, pero esta vez en forma de calor.

El resultado final es que la radiación ultravioleta C, que puede dañamos, se ha transformado en calor común, que es inocuo para el hombre.

Todas estas transformaciones e intercambios son muy complicados. Los procesos meramente químicos implicados no funcionarían adecuadamente

sin la ,presencia de determinados catalizadores, es decir, de compuestos químicos que aceleran una reacción o que incluso la hacen posible. A los procesos «fotoquímicos» -impulsados por la luz solar- les afecta mucho la estación del año (las mayores pérdidas de ozono antártico se producen en septiembre y octubre, que son los meses de primavera en el hemisferio sur). Para que la reacción se produzca debe haber cristales de hielo, y a todos estos procesos también les influyen los efectos físicos asociados a cambios en la circulación del aire; en particular a unos torbellinos de viento a gran altura, centrados sobre las zonas ártica y antártica, que se conocen como los vórtices polares.

El resultado final es que, para cuando se han producido todas estas reacciones, la mortal radiación ultravioleta-C, ha sido neutralizada. El calor inofensivo que queda, se emite hacia el espacio.

Éstas son las reglas del juego. Como se puede ver, este juego es en realidad una especie de carrera. La supervivencia de la capa de ozono es una competición entre la creación (uniendo oxígeno monoatómico y oxígeno común) y la destrucción (cuando los rayos ultravioleta-C rompen el ozono). Durante miles de millones de años esta carrera se ha resuelto más o menos en un empate. Y así tenía que ser para que pudiéramos sobrevivir; si la capa de ozono no hubiese logrado un equilibrio, nunca se habría podido desarrollar la vida en nuestro planeta.

Pero ahora hemos intervenido en el proceso, hemos empezado a fabricar gases sintéticos que se suman al proceso destructivo y el ozono está perdiendo la carrera.

Por supuesto que la capa de ozono no puede ser destruida de modo definitivo. Siempre se está recuperando -siempre y cuando haya luz solar y oxígeno libre en la atmósfera terrestre-, porque el Sol sigue formando más.

Pero el Sol necesita tiempo para fabricar nuevo ozono y si dejamos que la capa de ozono sufra daños graves, para cuando se regenere puede que todos estemos muertos.

Con lo que nosotros interferimos en la vieja carrera entre la creación y la destrucción del ozono es con los CFC y otros compuestos químicos.

Lo que hemos hecho es fabricar un grupo de gases sintéticos de entre los cuales los más importantes son unos compuestos químicos artificiales conocidos como clorofluorocarbonos o, en forma abreviada, CFC.

Los CFC no son los únicos compuestos químicos que atacan a la capa de ozono. Por lo menos hay otra docena más, la mayoría sintéticos y unos pocos naturales que hacen lo mismo. Examinaremos algunos de ellos un poco más adelante. Pero los CFC son mucho más eficaces en el proceso que los demás y en este momento son los que están amenazando con

destruir la capa de ozono y nuestras propias vidas.

Los científicos sabían desde hace tiempo que los CFC planteaban un problema potencial en esta área. Habían empezado a sospecharlo en 1971, cuando en un viaje al Antártico, James Lovelock (sí, el James Lovelock de Gaia) descubrió un hecho sorprendente: sus estudios demostraban que casi todos los CFC fabricados desde que fueron sintetizados por primera vez, en 1930, no habían desaparecido, Seguían en la atmósfera. Como eran tan difíciles de destruir, se limitaban a acumularse allí. Dos años después, en 1973, unos pocos científicos empezaron a darse cuenta de que este hecho representaba un problema real. Ocurrió cuando un científico llamado E Sherwood Rowland, que trabajaba en la Universidad de California en Irvine, realizó algunos experimentos con ellos. Sus estudios demostraron que los CFC tenían la capacidad de actuar como catalizadores extraordinariamente eficaces en algunas de las reacciones gaseosas que destruían el ozono.

Un catalizador, como ya hemos dicho antes, es una sustancia que interviene en las reacciones químicas -acelerándolas o incluso haciéndolas posibles-, sin que él mismo se consuma. De esta manera, en la estratosfera, una molécula de CFC ataca a un cristal de hielo. Después, cuando una colisión al azar le pone en contacto con una molécula de ozono, la destruye. Después, el CFC, que sigue intacto, puede seguir haciendo lo mismo a otra molécula de ozono y a otra, y así indefinidamente. Al CFC le cuesta unos quince años emigrar desde su fuente en una planta química a la estratosfera. Después, una vez allí, se calcula que cada molécula de CFC permanecerá alrededor de un siglo, durante el que destruirá unas cien mil moléculas de ozono.

Así que incluso una cantidad minúscula de CFC puede destruir miles de veces su propio peso en ozono antes de ser finalmente destruida.

La investigación de Rowland era algo totalmente nuevo para la ciencia cuando se anunció. Nadie había realizado estudios de este tipo antes que él. Nadie tenía razones para hacerlo, puesto que hasta hacía poco los CFC no habían existido en ninguna parte del mundo. Son completamente artificiales. Resultan importantes por su valor comercial. Su principal ventaja está en el mismo hecho de que sean tan estables; en realidad, casi químicamente inertes. Ni atacan a la mayoría de los demás compuestos químicos ni son atacados por ellos; por tanto, no son tóxicos. De hecho, no se les conoce ningún efecto biológico; incluso en dosis muy elevadas no son perjudiciales para los seres vivos. Esto se demostró de manera bastante espectacular cuando el freon, el primero de ellos con importancia comercial, fue introducido en el mercado. Para probar que el producto no

era perjudicial, el científico a cargo del proyecto bebió públicamente un vaso entero de freon.

Estos CFC tienen muchos usos. Se utilizan para hacer plásticos expansibles; los CFC se inyectan en los plásticos mientras todavía están en estado líquido con lo cual se expanden y dan lugar a los materiales expansibles, ligeros y que aguantan el calor que utilizamos como vasos de café de plástico, recipientes para hamburguesas y relleno para paquetes. También son muy utilizados como líquido de refrigeración en los frigoríficos y aparatos de aire acondicionado. Son los gases propulsores en los envases en aerosol de lacas y desodorantes (se siguen utilizando para esto en casi todo el mundo, aunque, con gran sensatez, este uso en la actualidad está prohibido en Estados Unidos). Y se utilizan en la industria electrónica para limpiar chips, tableros de circuitos y otros componentes; ya que el hecho de que se evaporen limpiamente y no dejen residuos ni tengan efectos químicos les convierte en ideales para tal propósito.

A la larga, todos los CFC se evaporan, no importa para qué se hayan utilizado, y terminan como gases libres en el aire que respiramos.

Respirarlos no causa ningún daño, pero cuando se difunden hacia las alturas de la atmósfera, en particular en las regiones polares (donde se encuentran los cristales de hielo que facilitan la reacción), eso es otra historia. Allí es donde se convierten en asesinos del ozono.

Recuerde la violencia con la que el ozono reacciona con otros compuestos químicos. Debido a lo reactivo que es el ozono, es casi la única de las sustancias químicas relativamente comunes que puede reaccionar con los CFC, por lo general inertes. Y en el proceso el ozono es destruido.

La historia de cómo se descubrió el problema del ozono es importante -por no decir vital- en lo que refiere a sus consecuencias para nuestro futuro en la Tierra, pero también es interesante en otro aspecto. Es un ejemplo de los modos extraños, y a veces irónicos, en que se hacen los descubrimientos científicos.

En la época en que Rowland anunció su descubrimiento, a principios de los setenta, había un cierto revuelo entre los científicos, preocupados por la capa de ozono. Curiosamente, la preocupación era por algo equivocado.

Se prestó atención al informe de que los CFC podían destruir el ozono, pero no era ésa la preocupación fundamental. Los temores sobre la seguridad de la capa de ozono procedían de otra fuente: los aviones.

En esa época se estaban diseñando, e incluso fabricando, nuevas generaciones de aviones supersónicos a reacción muy avanzados: el Concorde anglofrancés estaba en producción y el finalmente fallido SST

estadounidense se consideraba como una posibilidad. Algunos estudios científicos revelaban que un número suficiente de estos aviones volando a tanta altura podría producir compuestos químicos de escape que dañasen la capa de ozono.

Resultó que el Concorde fue un fracaso a nivel económico y el SST estadounidense nunca despegó. No se ha puesto a prueba si los aviones supersónicos que vuelan a gran altura realmente destruirían la capa de ozono puesto que no ha habido suficientes de estos aviones para dejarse sentir. Podría haber surgido algún problema de nuevo si el avión espacial Orient Express, tan querido por Ronald Reagan, se hubiese llegado a construir; pero esto no parece probable, en un futuro cercano, al menos.

Pero los CFC no se vieron envueltos en esta ola de preocupación. Los aviones supersónicos no producen cloro. De todas maneras, aunque se prestó atención al trabajo de Rowland con los CFC, no había pruebas reales de que las reacciones de laboratorio que describía estuvieran ocurriendo de verdad en la atmósfera terrestre.

Aún así, puesto que Rowland había probado que era posible una reacción de los CFC que destruyera el ozono, se tomaron algunas precauciones. Desde 1979, el uso de CFC en los envases de aerosol (excepto para unas pocas aplicaciones médicas) está prohibido en Estados Unidos, por ejemplo. Aunque no su fabricación ni su uso como gas propulsor de los envases de aerosol en la mayor parte del mundo, que ha seguido creciendo sin parar.

Pero el interés del público perdió fuerza. No se hizo nada por detener el uso de los CFC en sus miles de aplicaciones. La administración Carter había empezado a redactar normas para otras medidas que limitaran su uso, pero Carter fue derrotado en su campaña para la reelección y la administración de Ronald Reagan, presidente favorable al desarrollo de los negocios, no estaba interesada en estos temas benéficos. Todos los planes para limitaciones adicionales fueron abandonados.

Después, en 1984, el mundo científico sufrió una violenta sacudida.

Un grupo independiente de científicos haciendo mediciones en el aire sobre el continente de la Antártida descubrió, más o menos accidentalmente, que había agujeros en la capa de ozono del polo sur.

En realidad, el primer descubrimiento no se produjo en 1984. Se había producido en 1982, pero no se hizo público. La razón para el retraso fue la prudencia.

Después de todo, no había habido ninguna advertencia de la existencia de algún problema real con la capa de ozono. De hecho, los científicos habían estado buscando algo bastante diferente, pero eso fue lo que en-

contraron. El descubrimiento fue tan inesperado que los científicos querían estar seguros antes de hacerlo público, así que consiguieron aparatos más sensibles y repitieron sus observaciones con mucho cuidado antes de, finalmente, anunciar lo que habían visto.

Así que hasta 1984, dos años después de las primeras mediciones, no se comunicó a la comunidad científica que por encima de una gran zona de la Antártida, las dos terceras partes de la capa de ozono habían desaparecido.

Esto causó algo más que un simple nerviosismo. Otros científicos prestaron atención a la noticia y empezaron sus propias investigaciones. Dos años después, en 1986, una expedición a la Antártida confirmó aquel primer descubrimiento, y en 1987 aviones estadounidenses de la NASA cartografiaron sistemáticamente la zona del agujero de ozono partiendo de Punta Arenas, Chile.

Había aumentado desde 1984. Para 1987, el disco del agujero de ozono se había extendido hasta los l0 grados de latitud desde el polo sur; dentro de ese círculo, había desaparecido del 70 % al 97 % del ozono. Incluso a cierta distancia en los alrededores de la zona, había desaparecido casi una cuarta parte del ozono.

Ya no había ni la más mínima duda: nuestro escudo protector contra la radiación ultravioleta-C realmente se estaba deshaciendo.

Hay un curioso detalle incidental respecto a este descubrimiento. Después de anunciarse los primeros descubrimientos, otros científicos, que se dedicaban a interpretar las observaciones del satélite meteorológico estadounidense Nimbus 7, volvieron a repasar los registros almacenados sobre las informaciones del satélite cuando pasó por el polo sur.

En efecto, los instrumentos del satélite habían detectado con toda fidelidad los cambios cada vez mayores en la capa de ozono del Antártico durante un período de varios años, pero los científicos no se habían enterado de estos hallazgos.

La razón para su ignorancia fue que, como dijo un colega suyo de manera muy poco caritativa, ellos mismos se habían «disparado en el pie». Habían hecho lo que hacen siempre los buenos científicos, tomar precauciones normales contra la posibilidad de registrar datos falsos.

Los buenos científicos siempre son cuidadosos con tales precauciones, porque las lecturas falsas ocasionales siempre son un problema en las observaciones científicas complicadas. Los mejores instrumentos hacen locuras debido a algún acontecimiento externo 0 simplemente debido a la perversidad de las máquinas; así que los científicos, normalmente, preparan sus instrumentos para que desechen los errores ocasionales.

Esto fue lo que traicionó a los científicos del Nimbus.

Incomprensiblemente habían programado sus instrumentos con el fin de rechazar cualquier medida «imposible» por demasiado baja en la capa de ozono, ya que nunca imaginaron que fuera posible una pérdida tan drástica.

Así que, para mediados de los ochenta, la preocupación era real y creciente. Todos estos progresos dieron un empujón considerable a los estudios de Sherwood Rowland en California, ya que sus predicciones, hechas ya hacía década y media, resultaron dar exactamente en el blanco.

0 casi exactamente. Había un error en las investigaciones de Rowland. No habían ido lo bastante lejos; había amenazas suplementarias a la capa de ozono que nunca había tenido en cuenta.

Como sabemos ahora, los CFC no son los únicos destructores del ozono creados por el hombre. Las plantas químicas de todo el mundo producen también grandes cantidades de tetracloruro de carbono, metilcloroformo y de los compuestos de bromo llamados «halones», todos ellos destructores de la capa de ozono. Además, incluso algunos de los nuevos compuestos químicos que se están proponiendo para sustituir a los destructores del ozono también son perjudiciales a la larga para el ozono.

Se acabaron las explicaciones. Vayamos al meollo del asunto: ¿Qué es lo peor que nos puede pasar debido al problema del ozono?

Lo peor es bastante malo. Y lo más malo es que parece que ha empezado a suceder.

Si la destrucción del ozono continúa, la radiación solar ultravioleta-C causará daños importantes a la vida en la Tierra. No es sólo una cuestión de más quemaduras y más dolorosas (aunque esto ocurrirá), o de «retinitis solares» o cegueras solares pasajeras (aunque acabe con la visión de muchos, en particular de los adultos jóvenes; que no sólo son el grupo que tiene más probabilidades de exponerse en exceso al sol, sino que además sus retinas no están tan bien protegidas naturalmente como las de la gente mayor). Una regla empírica nos dice que en una comunidad de un millón de personas, por cada 1 % de ozono que se pierda, habrá 30.000 casos adicionales de cáncer de piel y 6.000 de cataratas.

Si la pérdida de ozono es lo bastante importante, el daño causado por el exceso de radiación ultravioleta no se limitará a cánceres de piel y cataratas adicionales; la salud de todo el cuerpo estará en peligro.

El sistema inmunitario del cuerpo humano se debilita cuando una persona está sometida a una radiación ultravioleta excesiva. Este sistema inmunitario es lo que nos protege de las infecciones menores. Cuando está dañado, las defensas naturales contra las enfermedades pierden parte de su eficacia y las enfermedades infecciosas de todo tipo pueden aumentar;

desde el resfriado común a la lepra. La plaga reciente del SIDA, aunque se origina por causas muy diferentes a éstas, es un ejemplo de lo que esta pérdida de respuesta inmunológica puede hacer a una persona.

Los seres humanos al menos podemos protegernos en parte de algunos de los efectos del aumento de radiación ultravioleta. Podemos convertir en un hábito el llevar sombrero y gafas de sol cuando salimos; podemos embadurnarnos con cremas protectoras; y lo más eficaz de todo, podemos limitarnos a permanecer a cubierto el mayor tiempo posible. Incluso podríamos mantener a algunos de nuestros animales domésticos a la sombra, al menos en parte, aunque esto resulte incluso difícil de imaginar: ¿quién va a poner crema protectora a decenas de millones de vacas? Pero el resto de la vida terrestre no tiene esa opción. Quizás el efecto más peligroso a la larga de la radiación ultravioleta-C excesiva sea lo que hace a la vegetación del planeta.

Las plantas, que forman el 99 % de la masa de seres vivos de la Tierra, por definición no pueden vivir sin la luz solar. Una planta es un organismo que vive utilizando la energía del sol para crecer.

Si los rayos UV-C aumentan demasiado, algunas plantas se secarán y morirán. Otros tipos de vegetación, incluidos muchos de nuestros cultivos de alimentos, sufrirán daños de muchas clases. Algunos de estos daños no serán patentes de inmediato, como la pérdida de cosechas debida a un descenso en la fertilidad de los suelos, por ejemplo en los arrozales. En los cultivos de arroz, un grupo de microorganismos llamados cianobacterias añaden fertilizantes para las plantas de arroz fijando nitrógeno. Por eso, las cianobacterias son muy valiosas para los cultivadores de arroz -las cianobacterias fijan unos 32 millones de toneladas de nitrógeno al año, más que todos los fertilizantes nitrogenados fabricados en el mundo-, pero son muy sensibles a los rayos ultravioletas y, sin ellas, las cosechas disminuirán. El efecto final de todos estos daños causados por la reducción de la capa de ozono será un descenso del rendimiento de la agricultura mundial y, a la larga, cosechas malogradas y, en consecuencia, hambrunas.

Los rayos ultravioletas demasiado intensos causan daños graves a muchas cosas que no están vivas, plásticos, tejidos, pinturas y caucho; todos ven reducida su vida útil por tal exposición.

Si la capa de ozono desapareciera por completo en todo el mundo no podríamos sobrevivir. Por supuesto, es muy poco probable que sea destruida por completo, no importa lo que hagamos, puesto que, el Sol está produciendo continuamente nuevos suministros de ozono como ya hemos visto. Pero una pérdida anual de alrededor de un 15 % en todo el mundo es posible -de hecho varios expertos han pronosticado que ocurrirá en las

próximas décadas- y ya es suficiente para causar sufrimientos y muertes generalizadas.

Ahora, a lo mejor queremos hacer alguna comprobación de la realidad y empezar con la pregunta: ¿es todo esto real?

Desde luego que es real, aunque es obvio que lo peor de los efectos pronosticados todavía no ha aparecido.

Es bastante comprensible porque lo que le ha sucedido a la capa de ozono hasta ahora está ocurriendo en zonas en las que hay muy pocos seres vivos para sufrir las consecuencias. La Antártida es un lugar remoto y árido. También es donde se descubrió por primera vez la pérdida de ozono porque la primavera antártica proporciona las condiciones adecuadas para la destrucción del ozono. Por tanto, es el primer lugar en el que tenemos que buscar pruebas.

En el Antártico todavía no se han observado mortandades dramáticas. Esto es reconfortante hasta cierto punto, pero lo sería un poco mas si no fuera por tres hechos.

Primero, comparado con el resto del mundo, no hay mucha vida para ser dañada en estas regiones glaciales y casi estériles del polo sur.

Segundo, podríamos no habernos enterado de las muertes, incluso si se hubiesen producido, porque los estudios necesarios para ver lo que les ha sucedido a las criaturas de la región antártica al igual que muchas otras investigaciones acaban de iniciarse.

Tercero, en cierto modo, la mayoría de la vida antártica está protegida de los efectos relacionados con la luz solar por una capa de agua. La mayoría de los organismos que viven allí pasan gran parte o todo su tiempo en el mar, y el agua de mar filtra la mayor parte de la radiación solar. Casi toda la vida antártica está formada por peces y organismos menores de pequeño tamaño que viven todo el tiempo en el océano.

Entre los que respiran aire, la única excepción a esta regla son las aves voladoras.

El resto de los animales antárticos que respiran aire incluye unos pocos mamíferos marinos: ballenas (aunque su pesca ha llevado a la mayoría de ellas al borde de la extinción desde hace tiempo) y, sobre todo, la mayoría de las aves no voladoras como los pingüinos de Adelie, el eudipto crestado y el pingüino emperador (más de cien millones de pingüinos en total), y los animales que se alimentan fundamentalmente de los pingüinos, como la foca leopardo; todos ellos están obligados a pasar gran parte de sus vidas bajo la protección del agua, ya que es en el agua donde se encuentra su alimento.

A continuación, debemos examinar lo que le puede ocurrir a este

alimento. La fuente de alimento para los pingüinos es casi exclusivamente el krill. El krill está compuesto por criaturas minúsculas parecidas a los camarones, las más grandes miden menos de siete centímetros. Forman grandes masas en el Océano Antártico -en pleno verano antártico hay hasta 600 millones de toneladas- y son un gran recurso alimenticio para los animales grandes de la zona. Hasta que la pesca intensiva de ballenas a mediados de este siglo casi exterminó la población de algunas de las especies antárticas, éstas consumían grandes cantidades de él. Ahora, el kríll sirve de alimento a los pingüinos y a otros depredadores marinos. Es evidente que los alimenta muy bien, puesto que en la actualidad hay más pingüinos en el Antártico que nunca antes en la historia del planeta al aprovechar la comida suplementaria que las ballenas ya no consumen. Además, recientemente se ha empezado a recoger de forma regular para el consumo humano, la mayoría como comida para peces y para alimentación de animales. Las pesquerías de krill, explotadas sobre todo por Japón y la URSS, son bastante nuevas y todavía relativamente pequeñas; en plena temporada, se pueden alcanzar capturas de unas 90 toneladas diarias. El krill promete ser una fuente de alimentos importante para los seres humanos en el futuro, pero en la actualidad hay dificultades técnicas todavía sin resolver que impiden que se acepte sin problemas para la alimentación humana.

No se han encontrado pruebas de daños por acción de los rayos ultravioletas en los pingüinos y focas, pero ya hay algunos indicios de que las capturas de krill pueden estar disminuyendo. ¿Se debe a que la capa de ozono del Antártico permite pasar mayor cantidad de rayos ultravioleta? Es difícil estar seguro porque hay demasiados factores desconocidos; también en este caso, los estudios que nos darían una respuesta de cierta fiabilidad acaban de empezar. Pero hay algunos hechos que conocemos. Sabemos que el krill se alimenta de la vida vegetal microscópica del océano Antártico. Como todas las demás, estas diminutas plantas marinas necesitan la luz solar..Sin ella, no pueden llevar a cabo la fotosíntesis que las mantiene vivas y por tanto deben exponerse a cualquier radiación que les proporcione el Sol. Y sabemos que, en los últimos años, la luz solar del Antártico ha tenido mayor cantidad del componente ultravioleta mortal.

Los científicos creen que el exceso de ultravioleta-C está haciendo que el fitoplancton se hunda a mayor profundidad, lo que les protege en parte de sus efectos. Sin embargo, también se traduce en un crecimiento atrofiado debido a la falta de las partes beneficiosas de la luz solar. Las pequeñas plantas marinas, dicho sea de paso, también realizan una parte importante de la tarea del reino vegetal de eliminar el dióxido de carbono

del aire; así que cuando sufren daños, el efecto invernadero avanza todavía más de prisa. Ya esta bien de Antártico. Sin duda hay razones para preocuparse pero, después de todo, este océano está muy lejos de las vidas de la mayoría de nosotros. Por desgracia, no es probable que el agujero de ozono permanezca sobre el Antártico, justo donde puede causar tan pocos daños a los seres vivos.

A medida que se destruye el ozono, las zonas delgadas de la capa aumentan necesariamente de tamaño; a medida que los vientos de las capas superiores actúan sobre ellas, algunas de esta zonas se romperán y se verán forzadas a «emigrar» hacia el norte, hacia las zonas habitadas.

Se sabe que ya han empezado a hacerlo. Para la primavera antártica de 1989 se había perdido entre un 15 % y un 30 % del ozono en zonas tan alejadas de los límites iniciales del agujero como a 50 grados de latitud sur.

Ahora se está acercando a países habitados; el paralelo 50 atraviesa la punta del extremo sur de Sudamérica y pasa cerca de Australia y Nueva Zelanda. En zonas de Australia ya se han detectado a veces niveles de radiación ultravioleta superiores a los normales cuando manchas pobres en ozono emigran hacia el norte empujadas por el viento.

No sólo el hemisferio sur está afectado. También se ha observado una similar disminución del ozono, aunque menor, en la zona del polo norte.

En el hemisferio norte, algunos de los efectos han alcanzado a puntos bastante poblados. En Suecia, los científicos han registrado descensos en las concentraciones de ozono durante algún tiempo (aunque, curiosamente, los científicos noruegos no); los soviéticos han medido un adelgazamiento en la capa de ozono sobre varias de sus ciudades. En los Alpes suizos se ha detectado un aumento de un 1 % en la radiación ultravioleta desde 1981. Cabe suponer que esto se debe a las pérdidas de ozono, que se calcula ascendieron a un 5 % sobre gran parte del hemisferio norte durante los inviernos de los ochenta; en algunas zonas, ha desaparecido hasta un 17 % del ozono.

Ya han empezado a aparecer casos de daños físicos reales para la salud humana. En Norteamérica, en zonas tan al sur como Michigan y Nueva York hubo un incremento temporal de casos de ceguera solar en marzo de 1986, cuando una mancha con bajo contenido en ozono se desplazó por el nordeste del país.

Una vez más debemos preguntarnos si todo esto es real, ya que a pesar de todo lo que hemos descrito hay algunos científicos que no están convencidos del todo.

Estos escépticos no niegan que los CFC puedan destruir el ozono, o que el ozono esté siendo destruido. Simplemente sostienen que no se ha

demostrado la naturaleza exacta de la conexión entre los CFC y los jirones innegables de la capa de ozono y, por lo tanto, sostienen que es posible que dejar de fabricar CFC no salve la capa de ozono.

Estos científicos señalan que todavía no se, conoce muy bien la compleja dinámica química de la estratosfera polar. Tienen mucha razón al señalarlo. No hay duda de que intervienen más factores que las reacciones que ocurren entre el ozono y los CFC. Entre esos otros factores hay cosas tan impredecibles como la cantidad de radiación solar generadora de ozono, que varía ligeramente de vez en cuando; los complejos vientos y pautas climatológicas antárticas, que determinan las mezclas de la estratosfera; la abundancia de cristales de hielo en los que se acumulan los CFC y sin duda muchas cosas más.

Pero incluso si esta opinión minoritaria resultara ser cierta y otros factores desempeñaran un papel importante, no habría ninguna diferencia respecto de lo que debemos hacer. Seguiríamos teniendo que hacer todo lo posible para prohibir la fabricación de CFC No hay duda de que desempeñan algún papel en la destrucción del ozono. Además, cualquier otro posible elemento implicado en la destrucción de la capa de ozono -fluctuaciones solares, circulación del aire, etc.- está fuera de nuestro alcance.

Si por algún azar improbable uno de estos factores resultase tener una importancia significativa en la pérdida de ozono, no podríamos hacer nada. Nuestra suerte nos habría abandonado. El ozono sería destruido, la radiación ultravioleta mortal persistiría y alcanzaría la superficie terrestre, y no nos quedaría más remedio que sufrir sus desastrosas consecuencias.

Así que los CFC y demás compuestos químicos no sólo tienen todas las probabilidades de ser la causa más importante de la destrucción de la capa de ozono, sino que además son los únicos sobre los que podemos ejercer cierto control.

La destrucción de la capa de ozono por los compuestos químicos que fabricamos y vertemos al aire es real, y sus consecuencias también lo son. El problema se está volviendo más grave cada día. Y no mejorará muy rápido. Si dejásemos de fabricar CFC ahora -lo que no sucederá-, seguiría habiendo pérdidas significativas de ozono hasta bastante avanzado el siglo XXI en gran parte del planeta... Y en algunos lugares, como en el Antártico, seguiría habiendo una pérdida detectable de ozono hasta doscientos años después.

Después de nuestra discusión sobre el calentamiento global por el efecto invernadero, tratamos de contestar a otras dos preguntas, la primera de las cuales fue: ¿Pueden salvarnos en este caso los procesos naturales?

En el caso de la capa de ozono, la respuesta es que no pueden. Gaia no puede salvar el ozono. No hay ningún proceso natural que pueda hacer algo útil para eliminar los clorofluorocarbonos del aire, puesto que son tan estables químicamente que sólo tienen un «sumidero» natural en los controles y equilibrios del planeta. Por desgracia este sumidero es el mismo proceso que tratamos de evitar: es la destrucción lenta de los CFC en la estratosfera mientras se produce la destrucción mucho más rápida del ozono.

Así que la respuesta a esta pregunta es un no rotundo. Lo que nos deja sólo la pregunta final: ¿Podemos hacer algo?

Esta vez la respuesta es un sí terminante. Podemos dejar de fabricar los compuestos químicos que destruyen el ozono. No evita los daños a la capa de ozono, pero impide que empeoren; y cuanto antes lo hagamos en todo el mundo, mejor.

Nuestro primer paso instintivo es calcular la SAP del ozono (recuerde que, puesto que la mayoría del daño que hacemos a nuestro mundo adopta la forma de una carrera entre la destrucción y la reparación, podemos tratar de calcular el nivel de destrucción que los procesos de reparación son capaces de compensar, lo que hemos llamado Perturbación Admisible del Equilibrio o SAP).

Se puede hacer esto para la destrucción de la capa de ozono: puesto que el Sol sigue produciendo más ozono a una velocidad bastante uniforme, todo lo que necesitamos para alcanzar el equilibrio es reducir la velocidad a la que el ozono es destruido; por ejemplo, limitando la cantidad de estos gases destructores del ozono que entran en la atmósfera. -

Esto nos da algunas cifras para empezar. La concentración actual de cloro (la parte de los CFC que causa daños) en la atmósfera es de unas 3.000 partes por billón. Esto no es más que una cifra provisional. No seguirá siendo tan baja mucho tiempo. De hecho se espera que aumente de forma regular, alcanzando las 4.000 partes por billón en 1997, incluso si se hacen cumplir (posibilidad con la que en ningún caso debemos contar) los actuales acuerdos internacionales que limitan su producción.

Ambas cifras son demasiado elevadas para nuestros mejores intereses. Se ha calculado que la concentración máxima viable de cloro en el aire, que produciría sólo daños menores a la mayoría del planeta, es ligeramente inferior a 2.000 partes por billón.

Por lo tanto, nuestra SAP debe limitar la producción de los gases sintéticos que contienen cloro hasta un nivel que reduzca la cantidad de cloro en el aire por lo menos a la mitad.

¿Hay alguna cifra para este nivel de producción?

El autor de A Hole in the Sky (El agujero del Cielo), John Gribbin, proporciona un cálculo aproximado: si reducimos la producción de CFC a alrededor de una sexta parte de los niveles de 1988, por lo menos evitaríamos que nuestras perspectivas empeoren. Sin embargo, repare en la palabra «perspectivas». No estamos hablando de evitar que la situación empeore. Lo más que podemos hacer es limitar el daño futuro creciente a un nivel que de alguna manera podamos soportar.

Debemos recordar siempre que, como ya hemos dicho antes, el daño a la capa de ozono empeorará inevitablemente antes de que pueda mejorar, no importa lo que hagamos ahora. Ya es demasiado tarde para evitarlo. Ya se ha puesto en libertad a los asesinos del ozono; lo que pasa es que todavía no han encontrado a sus víctimas.

La mayoría de los CFC que se han fabricado siguen existiendo, están flotando en las capas inferiores de la atmósfera en todo el mundo. No hay un «ajuste técnico» imaginable mediante el cual estos CFC ya existentes se puedan localizar y destruir, están demasiado esparcidos y son demasiado resistentes químicamente. Tampoco hay ninguna manera de evitar que se difundan lentamente hacia arriba hasta la estratosfera, donde se encontrarán con el ozono y lo destruirán. Poco a poco, los gases que ya hemos fabricado seguirán haciéndolo, durante muchos años, no importa las medidas que tomemos.

De todas maneras, esto no representa con exactitud la realidad de la situación. No se ha detenido la fabricación de CFC. Ni siquiera ha descendido.

Es verdad que ha habido algunos intentos de legislación para poner limitaciones. La Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Medioambiental, EPA) de Estados Unidos, promulgó una orden en 1976, bajo la administración Carter, para prohibir su utilización como gas propulsor en algunos tipos de envases de aerosol. Era un buen principio. Pero todo lo que iba a haber era un principio; la intención era que tan solo fuera la Fase 1 de una serie de normativas más amplia sobre los CFC para poner en vigor después; pero la Fase 2 nunca llegó. Ronald Reagan fue elegido, y Anne Gorsuch, a la que nombró administradora de la EPA, descartó todo el problema como si fuera una fantasía medioambiental. Como consecuencia, en la actualidad se están produciendo más CFC en todo el mundo que en todo el año 1976. Hasta 1979 no apareció una de las principales aplicaciones de los CFC. En ese año, la industria electrónica empezó a utilizarlos como disolvente generalizado; y debido a estos nuevos usos y a que en la mayoría del mundo sigue creciendo su consumo en sus antiguas aplicaciones, la producción de CFC sigue aumentando.

Uno piensa que sabiendo todo eso hace tiempo que se deberían haber tomado algunas medidas para evitar esta catástrofe tan predecible.

En realidad, como sabemos por los periódicos, ya se han tomado algunas medidas. La principal es el acuerdo internacional del que ya hemos hablado.

Este acuerdo se produjo en 1987, cuando se convocó una conferencia mundial sobre la amenaza de la capa de ozono en Montreal (Canadá). El 17 de septiembre de ese año, los delegados de los veintisiete países asistentes firmaron un tratado para proteger la capa de ozono. En él prometían reducir la producción global de CFC y uno o dos gases más destructores de la capa de ozono en un 50 % para el año 2000. ,

Sin duda este acuerdo no es suficiente y además es demasiado tarde para que se logren los mejores resultados. Un paso como éste diez años antes hubiera sido importante; ahora, ya está toda la atmósfera inundada por los destructores de ozono. Además, esta reducción del 50 % de la fabricación ni siquiera se acerca a la bastante permisiva producción de cinco sextos sugerida por John Gribbin; tampoco obliga de alguna manera a los ciento y pico de países restantes, que no estuvieron representados y que no se han comprometido a limitar su producción de destructores del ozono.

Y para terminar, este tratado insuficiente sólo abarca la fabricación de una fracción de los compuestos químicos que se sabe que destruyen el ozono.

Estamos hablando de los CFC como de los principales culpables de la destrucción de la capa de ozono; lo son, pero no los únicos. Hay otros compuestos de origen antropogénico que tienen efectos similares en la capa de ozono -por ejemplo, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo- y no se habló de ellos en el acuerdo de Montreal. Peor que eso, algunos de los sustitutos «seguros» de los CFC, por ejemplo, el grupo de compuestos que se conocen como hidroclorofluorocarbonos (o compuestos HCFC relacionados con los CFC pero con un hidrógeno más) y los hidrofluorocarbonos (HFC, también relacionados con los CFC, pero a los que se ha sustituido el cloro por hidrógeno), no sólo no están prohibidos por los acuerdos de Montreal, sino que se recomiendan encarecidamente como sustitutos de los prohibidos.

Había alguna razón o al menos una esperanza detrás de la decisión de Montreal. La razón fundamental es que los HFC tienen poco o ningún efecto sobre el ozono (aunque no pueden reemplazar a los CFC en muchas aplicaciones, al menos no sin plantear problemas importantes de diseño y fabricación), mientras que los HCFC, son sólo la décima parte de eficaces que los CFC en su ataque contra el ozono.

Una mejora del 90 % sin duda es mejor. También es verdad que no es suficiente. La producción sin restricciones de estos compuestos químicos «benignos» inevitablemente significa producir tanto volumen que su comparativamente menor eficacia será superada por su cantidad presente en el aire y de esta manera, nuestros nietos no estarán mejor. De hecho, dos de los mayores fabricantes de CFC, Du Pont en Estados Unidos y ICI en Gran Bretaña, ya han empezado a construir nuevas plantas para los HCFC. Media docena de ellas en Canadá, Estados Unidos y las Islas Británicas, estarán produciendo cerca de medio millón de toneladas de HCFC para cuando aparezca este libro.

¿Sabían esto los delegados de Montreal?

Por supuesto que lo sabían, o al menos la mayoría de ellos lo sabía. También sabían algo más. Sabían que no había razón para sintetizar ninguno de estos compuestos químicos porque casi todo lo que hacen los CFC y sus sustitutos sintéticos recomendados puede ser realizado de forma casi tan eficaz por sustancias presentes en la naturaleza que no perjudican al ozono en absoluto: por el agua, por ejemplo, o por gases inertes (en aplicaciones como refrigeración y aires acondicionados) como el helio y el dióxido de carbono.

Lo que también sabían, sin embargo, era que sus gobiernos estaban al menos tan preocupados por el perjuicio económico como por el daño a la capa de ozono. El problema de reemplazar los CFC con, digamos, agua -desde el punto de vista de la industria química- es que no podían vender agua; y sus gritos eran mucho más fuertes que los de los ecologistas para los oídos del gobierno.

Todo esto suena bastante desalentador, pero no es del todo irremediable. No nos habríamos molestado en escribir este libro si lo fuera.

En el momento actual, las dimensiones exactas de lo que debemos esperar del futuro no son claras porque ese futuro concreto todavía no ha sido «inventado».

Lo estamos inventando ahora, todos nosotros. A medida que el mundo descubre el tipo de peligros a los que se enfrenta, a uno le gustaría creer que trataremos de inventar un futuro más benévolo. Esto mejoraría mucho las cosas. Si nosotros -el «nosotros» que incluye a toda la raza humana- tomamos las medidas adecuadas, nuestros nietos podrán disfrutar de una luz solar muy semejante a la nuestra.

Si no lo hacemos, su futuro es mucho menos prometedor. Vivirán en un mundo en el que muchas plantas no podrán sobrevivir bajo la luz del sol; en el que la salud humana se verá deteriorada, no sólo por cánceres de piel y cataratas causadas directamente por los rayos ultravioleta C, sino

también por otras afecciones indirectas como un aumento de casi todas las enfermedades debidas a que el sistema inmunitario, dañado por la radiación ultravioleta, pierde su capacidad de proteger el cuerpo... en el que hasta los suelos en los que crecen nuestros alimentos estarán gravemente dañados... un mundo en el que incluso cosas tan resistentes como plásticos, maderas, caucho y tejidos se podrían deteriorar por estar expuestos a ella.

En resumen, heredarán un planeta terriblemente dañado en el que intentar vivir.

¿Cómo estará de dañado nuestro planeta? En el peor de los casos, ha señalado Carl Sagan, podemos hacernos una idea bastante buena del aspecto que, tendría una Tierra sin capa de ozono sólo con estudiar las fotos espaciales de Marte, planeta inhóspito y sin vida. Como dijo Sagan: «Lo que se consigue cuando el ozono desaparece es la antiséptica superficie de Marte.»

Y es obvio que nos incumbe a nosotros inventar un mundo mejor que ése.

Estaría bien terminar aquí este catálogo de desastres originados por el hombre. Ya hemos comprobado que los seres humanos hemos puesto en peligro los fenómenos atmosféricos, hemos envenenado el aire y liberado cantidades ingentes de radiación sobre la vida del planeta al debilitar la capa de ozono. ¿Necesitamos saber algo más?

Por desgracia, sí. Todo lo que le estamos haciendo al aire que respiramos también se lo estamos haciendo al agua que bebemos y al suelo en el que crecen nuestros alimentos -y más-- y no contentos con contaminar la Tierra en la que habitamos, lo asombroso es que incluso estamos contaminando el espacio que nos rodea.

Así que apretemos los dientes y completemos la lista de acusaciones contra nosotros mismos.

Le prometemos que cuando terminemos nos dedicaremos a temas más optimistas: hay soluciones a todos estos problemas. Pero antes de exponer el tratamiento debernos terminar con el diagnóstico. Por eso debemos examinar las agresiones al mundo en que vivimos, empezando por el envenenamiento temerario y el despilfarro de agua en nuestro planeta.



10 El agua que bebemos

Cuando hablamos sobre lo que está mal en nuestros suministros de agua, suena casi tan anticuado como hablar sobre la contaminación del aire. Ambos suenan como la preocupación ecológica de la generación anterior.

Por desgracia, el problema subsiste. Para ambos problemas se han emprendido proyectos de limpieza muy caros y difíciles. En algunas partes, ciertos intentos han conseguido éxitos parciales. A nivel nacional, y sobre todo a nivel mundial, han fracasado. Como ya hemos visto, incluso el aire más limpio de Estados Unidos está viciado con ácidos y productos químicos que originan smog, mientras que el agua de la que dependemos para vivir está generalmente más sucia -y demasiado a menudo es más escasa- que, nunca.

Esto no es consternador, es escandaloso. A excepción de los estados del suroeste, Estados Unidos está bendecido por la naturaleza con copiosos abastecimientos de agua dulce. Posee los Grandes Lagos, una de las masas de agua dulce más grandes del mundo; sólo el lago Balkal en Siberia contiene mayor cantidad. Bajo gran parte del país hay grandes volúmenes de agua fósil, disponibles para la gente por el precio de cavar un pozo, y sus ríos son más grandes y numerosos que los de Europa. Con un mínimo de prudencia, en Estados Unidos no tendría que haber problemas de agua.

Pero la prudencia se ha olvidado por completo durante más de cien años.

Una razón para nuestros problemas de agua es que construimos grandes ciudades para albergar a la gente en lugares en los que no hay suficiente agua natural para abastecerles. El sur de California es un ejemplo clásico. Hay una determinada cantidad de agua natural disponible localmente para la ciudad de Los Ángeles, por eso ésta fue construida allí. El suministro local no es escaso; es lo bastante grande como para cubrir las necesidades de alrededor de un millón de personas; pero no hay nada que hacer ahora que la zona ha sufrido una explosión demográfica y ha alcanzado los 14 millones de habitantes. Por eso Los Angeles ha extendido sus acueductos

para captar casi todo lo que fluye en su estado y en los que le rodean, y ahora incluso ha empezado a lanzar miradas sedientas a los grandes ríos canadienses que fluyen a tres mil kilómetros de distancia. Los canadienses no están en absoluto entusiasmados con la idea de bombear su agua hacia el sur.

Todo el mundo critica a Los Ángeles, pero esta ciudad y las demás de California no son en ningún caso las únicas culpables. En realidad, los agricultores de California son mucho peores. En conjunto, la agricultura consume cerca del 85 % del agua de todo el estado. Esto podría parecer bastante razonable –después de todo, los agricultores cultivan alimentos para que la gente pueda comer-, pero una gran cantidad de esta agua se desperdicia en locuras tales como regar pastos para vacas lecheras. Resulta asombroso, pero el riego de la hierba para pastos engulle más agua al año que las ciudades de Los Ángeles y San Francisco juntas.

Con todo, las ciudades de California son bastante perjudiciales con sus céspedes, fuentes y Jacuzzis. Algunas de las ciudades de los estados cercanos son todavía peores. Los resecos estados de Arizona y Nevada han levantado grandes ciudades donde no había más que cactos. Las Vegas -cuya existencia no parece tener más propósito que el de proporcionar una guarida de juego- está sembrada de piscinas enormes, fuentes, estanques decorativos, céspedes con aspersores y más de veinte campos de golf que necesitan ser regados. Cada gota de agua que hace que la ciudad esté verde se importa del río Colorado, que ya sufre bastantes presiones. Lo que queda del río después de que cada uno haya aprovechado su turno, no es suficiente para una ciudad de 800.000 personas como Las Vegas, cuya población crece todos los días. Asi que Las Vegas ahora está intentando conseguir permiso para un sistema de acueductos que cuesta 5.000 millones de dólares, con el que intentarán bombear agua fósil de los acuíferos que hay bajo los condados ganaderos del norte de Nevada. Los rancheros, al igual que los canadienses y sus ríos, no quieren que el plan siga adelante. Hay algo cómico en la situación. Durante años, los rancheros han estado luchando contra los esfuerzos de organizaciones como el Sierra Club para convertir algunas de estas zonas en reservas naturales; ahora están pidiendo a los conservacionistas que vuelvan y les ayuden a luchar contra los casinos de Las Vegas.

También el agua de los pozos se está volviendo sucia y escasa en todo el país. Ésta procede de los abastecimientos de agua subterránea llamados acuíferos. Que no son infinitos.

Hablamos de acuíferos como si fueran depósitos de almacenamiento subterráneos, como piscinas cubiertas por el suelo. En realidad, un acuífero

es un especie de bocadillo formado por tres capas diferentes de roca o suelo. La capa superior puede ser arcilla, piedra pómez o alguna roca poco porosa como el granito; esto forma una cubierta porque el agua no puede circular donde no hay poros o donde, como en la piedra pómez, los poros no se hallan intercomunicados. La capa del fondo del bocadillo también es impermeable lo que evita que el agua del acuífero se filtre.

La capa intermedia es donde está el agua. Esta capa -la carne del bocadillo-, que es de grava o de alguna roca porosa como la arenisca, retiene el agua en los espacios entre la materia sólida y le permite fluir de un punto a otro.

Por tanto, si la capa superior está abierta a los elementos en alguna parte, el agua de lluvia puede penetrar. Entonces los espacios entre la grava o la arenisca se pueden rellenar con agua de lluvia y el agua se filtra por todo el acuífero. Si se hace un agujero a través de la capa superior del bocadillo hasta la «carne» del acuífero que está en el medio, tenemos un pozo.

No importa en qué parte del acuífero perforemos. Nuestro pozo puede estar incluso a cientos de kilómetros de la zona de recarga. El agua fluirá por todo el acuífero para reemplazar la que extraigamos.

Puede que haya que perforar bastante para dar con agua -a veces hasta casi un kilómetro-, lo que significa que habrá que gastar mucha energía en bombear el agua hasta donde la podamos utilizar. Hay agua incluso a más profundidad, pero conseguir que llegue a la superficie desde tan abajo es poco práctico, por no decir imposible.

A la inversa, también podemos encontrar que el agua surge hasta la superficie sin necesidad de bombear. A esto se lo conoce como «Pozo artesiano». Aparecen cuando la zona de recarga está más alta que la superficie de la tierra en la que hemos perforado el pozo. Puesto que el agua busca su nivel, ascenderá hasta desbordar el pozo, o sencillamente puede aparecer como un manantial natural. En unos pocos sitios, sobre todo alrededor de Minnesota, los granjeros encuentran pozos artesianos con tanta presión que pasan a través de turbinas el agua que surge para producir energía.

Así que encontrar un acuífero bajo nuestros pies es una buena noticia. Pero hay dos pegas. Primero, el agua del acuífero puede ser salada o puede estar contaminada por compuestos químicos industriales o de otro tipo. Segundo, el agua subterránea es agua fósil. Han podido hacer falta miles de años para que el acuífero se rellene. Si bombeamos más rápido de lo que se puede recargar -sobre todo si hay mucha más gente bombeando al mismo tiempo del mismo acuífero-, antes o después se secará.

A pequeña escala, el ansia de agua de cualquier clase que tiene Las Vegas puede crear un problema de este tipo, ya que está amenazando no sólo los acuíferos que abastecen a los rancheros de Nevada, sino también a los que aprovisionan a manantiales que están hasta a 400 kilómetros de distancia; incluso la vida salvaje del Valle de La Muerte, que es monumento nacional, puede quedarse sin agua si los acuíferos de la zona se agotan debido a las exigencias de Las Vegas.

Más grave para el país es la situación del acuífero de Ogallala. El acuífero subyace bajo varios estados occidentales, desde Dakota del Sur a Tejas y Nuevo México; y es una de las mayores fuentes de agua subterránea del mundo. Es el principal abastecimiento de agua de riego para miles de granjas; de hecho mantiene al 20 % de las granjas de regadío de Estados Unidos. Se está extrayendo el agua de Ogallala a una velocidad cincuenta veces superior de lo que el agua de lluvia la puede recargar, así que el inmenso acuífero se está agotando con gran rapidez.

En zonas del suroeste, el manto acuífero de Ogallala ha descendido varios metros en una generación; en muchas zonas ya no queda agua y todo lo que queda de los círculos de aspersión que antes salpicaban el desierto son tuberías oxidadas. Al ritmo actual, para el año 2020 no quedará nada de agua del Ogallala bajo Nuevo México y por todo el sur de Nebraska habrá disminuido mucho.

En Florida (y en muchos otros lugares de Estados Unidos y del resto del mundo), el bombeo excesivo ha hecho descender tanto los niveles del agua cerca del litoral, que el agua salada se está filtrando hasta los acuíferos. En muchísimos lugares en los que hay agua en abundancia, las filtraciones de contaminación química e industrial impiden el uso de los pozos por las viviendas cercanas: Love Canal, desde donde casi se puede oír el sonido del enorme volumen de agua que se precipita por las cataratas del Niágara, es un ejemplo clásico: .

Los abastecimientos de aguas superficiales están casi tan en peligro como los subterráneos. Incluso el río más grande de Norteamérica, el poderoso Mississippi, presenta señales de sufrir demasiada presión.

Desde su nacimiento en el lago Itasca, en Minnesota, hasta el delta fangoso que ha formado en el golfo de México, se ha estirado hasta el límite la capacidad de todos sus usos, abastecimiento de ciudades, transporte e irrigación. La mayor parte de su agua no sólo es utilizada sino reutilizada una vez tras otra. Las ciudades que se abastecen de agua del Mississippi. -incluida San Luis y todo el sur- tienen que contar con el hecho de que hasta un 75 % de su agua municipal ya ha pasado por los sistemas de abastecimiento de las poblaciones aguas arriba.

La mayoría de la gente de estas ciudades prefiere olvidar el otro hecho sobre sus suministros de agua: que gran parte de la misma agua ha pasado por los riñones de los que viven aguas arriba. Esto puede ser un importante problema estético para la gente sensible. Por fortuna, no es un problema médico muy grave. La contaminación puramente biológica procedente de los colectores que desaguan en el Mississippi por lo general puede ser eliminada por los sistemas municipales de tratamiento de aguas, como veremos un poco más adelante.

Sin embargo, hay un problema de salud real en la utilización del agua del río Mississippi y es su carga contaminante de residuos industriales. Esto escapa a la capacidad de la mayoría de los sistemas de tratamiento de agua municipales, que hacen poco para eliminar la contaminación industrial. Para cuando las aguas del Mississippi llegan a Louisiana ya transportan una carga importante de residuos tóxicos tales como PCB y metales pesados. En este estado es donde empiezan las verdaderas agresiones al agua del río. Los 240 kilómetros de extensión del estado entre Baton Rouge y Nueva Orleans aprovechan el Mississippi para agua potable municipal. Al mismo tiempo, las 130 refinerías de petróleo y plantas químicas que se alinean en sus orillas usan el mismo río para librarse de sus residuos, que incluyen productos tan tóxicos como el cloruro de vinilo o el benceno. Esta combinación equivale a veneno. A pesar de que la mayoría de la gente del área que se lo puede permitir bebe sólo agua embotellada, esta parte de Louisiana tiene una de las tasas de mortalidad más altas del país por cáncer de pulmón, estómago y vesícula billar; para los que beben agua del río (en vez de agua de pozo o de botella) el riesgo de cáncer rectal es doble.

El Mississippi no es sólo una fuente de agua potable, sino también una vía fundamental de comercio. En un verano seco como el de la sequía de 1988, las vías de transporte fluvial literalmente se secan. La falta de lluvia supone que los arroyos que alimentan al río tienen menos agua que llevar al Mississippi. Cuando eso sucede, todo el río empieza a encogerse. En una gran sequía como la de 1988, el nivel del río baja tanto que hay bancos de arena que se convierten en islas, los canales se convierten en bancos y algunas zonas del río dejan de ser navegables. Entonces, las miles de barcazas que forman la flota del Mississippi, con la vital carga que transportan río arriba y abajo, se quedan varadas en cualquier parte, a veces durante semanas seguidas.

El nivel de las reservas de agua superficial mayor de América, los Grandes Lagos, no ha bajado de manera consistente. A finales de los ochenta, misteriosamente fue en dirección contraria: el nivel del agua del

lago Michigan subió tanto que durante las tormentas el oleaje amenazó a los edificios de Chicago situados en sus orillas. Nadie sabe exactamente por qué razón, y desde entonces las aguas se han retirado; es evidente que hay un ciclo de subida y bajada del nivel del lago a largo plazo que no se conoce muy bien. En el caso del calentamiento global pronosticado, el nivel probablemente se retiraría debido a la disminución de las lluvias y el incremento de la evaporación por el viento, pero difícilmente hasta el punto de desaparecer.

No obstante, a pesar de su gran tamaño, los Grandes Lagos están muy contaminados; en el caso del lago Michigan, hasta tal punto que se recomienda a las mujeres embarazadas que no coman peces del lago más de una vez por semana. Por desgracia, estas advertencias son bastante corrientes en el mundo de hoy, aunque en este caso el origen de la contaminación es sorprendente: una gran parte de la contaminación actual proviene de sus fuentes tradicionales, los residuos de las industrias ribereñas, pero la legislación reciente ha logrado eliminar gran parte de ellas; ahora, la peor amenaza es el aire. La mitad de los PCB del lago Michigan y un 90 % de los del lago Superior proceden de las industrias y otras fuentes situadas a cientos o incluso miles de kilómetros.

Costaría unos 100.000 millones de dólares limpiar los Grandes Lagos. En comparación, todos los trabajos de descontaminación de los últimos veinte años han sumado sólo la décima parte de esto. Y ninguno de estos planes de limpieza tiene en cuenta el empeoramiento, bastante probable, de la contaminación del agua debido a futuros accidentes de navegación.

Después de todo, los Grandes Lagos, como el río Mississippi son una vía de transporte fundamental. Acarrean un volumen inmenso de mercancías de todo el mundo a través de su acceso al océano, el Canal de San Lorenzo. Entre estos barcos hay muchos petroleros. Si el lago Michigan, por ejemplo, sufriera el tipo de vertido de petróleo cercano a la costa que hemos visto en Alaska, en el golfo de México y en muchos otros lugares del mundo, el suministro de agua potable de algunas de las ciudades más grandes de Estados Unidos se vería interrumpido de inmediato. No hay fuentes alternativas que sean mínimamente adecuadas. Si quiere dejarse llevar por la imaginación, piense cómo intentar resolver los problemas que implica el transporte de agua suficiente para cubrir las necesidades de una ciudad como Chicago.

Hoy en día, la mayoría de los problemas son mundiales y el problema del agua escasa y contaminada no es sólo de Estados Unidos.

En Francia, la sequía de 1989 hizo que el nivel de algunos de sus ríos bajara tanto que las centrales nucleares de sus orillas tuvieron que cerrar

por falta de agua para sus sistemas de refrigeración. Los principales ríos de Europa, el Danubio y el Rin, se han convertido en alcantarillas a cielo abierto; los holandeses, en la desembocadura del Rin en Rotterdam, tienen que dragar miles de toneladas de sedimentos del fondo del río todos los años (y después encontrar un lugar en el que depositarlos), mientras que el «bello Danubio azul» ya no se puede decir que sea azul, o ni siquiera bello; en algunos lugares está contaminado por los residuos de innumerables fábricas y en otros sencillamente apesta, puesto que ciudades como Budapest, situadas en sus orillas, vierten sus aguas residuales urbanas al río sin ningún tipo de tratamiento. El río Elba, en Alemania, es todavía peor, con diez veces más mercurio y otros metales tóxicos que el Rin. El Elba fue el río que, a finales de la Segunda Guerra Mundial, los soldados soviéticos y estadounidenses vadearon para saludarse cuando terminaron el movimiento de tenaza a través de Alemania. Si lo hicieran ahora arriesgarían sus vidas, pero el Elba sigue abasteciendo de «agua potable» a muchas comunidades a lo largo de sus orillas. Lo mismo que otro río, de lo que antes era Alemania Oriental, el Saale, aunque su contaminación es tal a lo largo de la mitad de su longitud que ni siquiera los tratamientos más caros y complejos que existen pueden recuperar sus aguas. Incluso los ríos alpinos están contaminados, aunque de una forma poco corriente. Cuando la nieve falla, como lo hizo durante tres años sucesivos a finales de los ochenta, los suizos no quieren defraudar a los turistas que esquían, así que rocían con sal los glaciares para lograr una superficie aceptable para esquiar; y la sal, por supuesto, acaba en los arroyos de los glaciares, que antes estaban sin contaminar.

Una vez más, cuanto más hacia el este vamos en Europa, peor se vuelve la contaminación. La mayoría de Europa del Este ha arruinado de forma parecida sus aguas. En Alemania Oriental, los vertederos a cielo abierto de residuos de uranio han contaminado las aguas subterráneas en el sur y los residuos industriales han contaminado el agua en todas partes; sólo el 3 % de las aguas de sus lagos son potables. En Polonia se calcula que se pierde el 10 % del PNB (Producto nacional Bruto) debido a la contaminación, sobre todo debido a aguas demasiado sucias para ser utilizadas por la industria. En Checoslovaquia, el 70 % de los ríos están contaminados y el 40 % de todas las aguas residuales se vierten en los cauces sin ningún tratamiento. En la Unión Soviética, el mar de Aral se está secando debido al desvío de sus aguas para riego, mientras que incluso el lago Baikal está perdiendo algunos de sus peces más apreciados como alimento debido a la contaminación. El Baikal tiene una profundidad de unos dos kilómetros, lo que le convierte en la mayor masa de agua dulce de superficie del mundo;

incluso mayor que los Grandes Lagos. Hasta hace poco, sus aguas de gran pureza eran tan valiosas que los soviéticos instalaron muchas plantas químicas en sus orillas; por ejemplo, para producir fibra de naiIon de gran calidad se necesita agua casi químicamente pura. Se disponía de ella, con gran alegría por parte de los ingenieros; el agua del Baikal se podía bombear y ser utilizada directamente sin ningún tratamiento... hasta que los vertidos de las fábricas contaminaron tanto el lago Baikal que fue necesario construir carísimas plantas de tratamiento para salvar el proceso de producción. Igual que si la planta se hubiese construido originalmente en una zona menos vital para la ecología.

De hecho, todas las aguas de la URSS están amenazadas en mayor o menor grado. Como se ha desviado tanta agua para el riego, el mar de Aral se ha encogido -enormes áreas desérticas rodean sus actuales orillas- y la salinidad del mar ha subido del l0 % al 25 %, lo que ha afectado directamente a los suministros de agua potable de la gente de los alrededores. La mayoría está tan contaminada que incluso aunque se hierva no se puede beber. La gente congela el agua en cubitos, después los rompe para eliminar de su interior la concentración de contaminación de sal y pesticidas, funde lo que queda de los cubitos y lo bebe.

El subcontinente indio tiene los mismos problemas que los demás e incluso algunos propios: una de las fuentes de contaminación del río Ganges proviene de la práctica de la religión hindú de quemar a sus muertos. Puesto que el combustible es caro, los cuerpos no siempre se queman del todo y lo que queda se arroja al Ganges. Allí se descomponen y contaminan el río. Un intento para solucionar el problema de forma temporal en la India es criar 7.000 tortugas carnívoras que pretenden soltar en el río para que se alimenten de los cadáveres. Los cuerpos son también un problema para el agua en otros lugares. En Inglaterra se sospecha que algunas pequeñas trazas de formaldehído en los suministros de agua proceden de los líquidos de embalsamar utilizados para preparar los cuerpos antes de enterrarlos en los cementerios. En China, los acuíferos se están descargando con tanta rapidez que el nivel freático bajo toda la gran llanura del sur de China está bajando a una velocidad de 1,5 metros por año.

En Próximo Oriente, Egipto depende por completo de su única fuente de agua dulce, el río Nilo, y ya ha exprimido el río hasta sus límites. Ahora, Egipto está amenazado con una escasez de agua cada vez mayor a medida que los países próximos a la fuente del Nilo están desarrollando sus propios usos para el agua y el caudal que llega a las sedientas granjas egipcias, por tanto, disminuye. Como ya dijimos antes, la preocupación por el

caudal del Nilo ha llevado a los políticos egipcios a amenazar con la guerra a sus vecinos aguas arriba, que son quienes ponen el río en peligro. En un proyecto aparte, Egipto planeaba unirse a Sudán para excavar un gran canal a través de los pantanos de Sudd, bastante aguas arriba, donde gran cantidad de agua se evapora al ir goteando por estas tierras húmedas; pero la revolución de Sudán detuvo la obra cuando todavía no estaba terminada.

En los años sesenta, Nigeria, en el África subsahariana, tenía un plan para regar gran parte del Sahel, condenado por la sequía, con agua del lago Chad. Una sequía todavía mayor arruinó el proyecto. El lago Chad se ha encogido; los 2.800 kilómetros de canales están vacíos y los cascos de los barcos yacen erguidos y en seco a distancias de hasta 50 kilómetros de las nuevas orillas del lago.

Y así muchos más. Se están forzando demasiado los sistemas de agua dulce de todo el planeta y, lo que es peor, gran cantidad del agua dulce ya no lo es, porque cada vez está más contaminada por los vertidos industriales, la lluvia ácida, las escorrentías de los campos agrícolas y las aguas residuales urbanas. La situación en todo el mundo es dramática. Debido a la escasez y a la contaminación, cerca de 2.000 millones de personas -cuatro de cada diez seres humanos- beben y se bañan en aguas contaminadas transmisoras de enfermedades. Así que, a pesar de todo lo que se habla y de los esfuerzos que se han hecho, el problema del agua todavía no está resuelto.

Tampoco tenemos elección sobre si solucionarlo o no. No podemos vivir sin agua dulce. La necesitamos para dos fines fundamentales, bueno, quizá para tres. Los dos indiscutibles -porque son una cuestión de supervivencia- son: primero, beber (y usarla para el aseo, lavar las cosas, etc.) y, segundo, la agricultura, regar nuestras granjas.

El tercero es fundamentalmente estético y sólo importa si usted considera que nadar, pescar, remar y otras formas de ocio y placer relacionadas con el agua son una necesidad real y no un entretenimiento prescindible; pero en algunos aspectos éste es el problema más sencillo de resolver, así que hablemos de él en primer lugar.

El agua es bella. Puede que no la necesitemos con urgencia, pero a la mayoría de nosotros nos gusta disponer de agua para nuestro recreo: ríos para pescar, lagos para remar, masas de agua para nadar o sencillamente para admirar su belleza. Incluso estamos dispuestos a pagar mucho dinero por vivir cerca de mar abierto, aunque no sea más que para verlo a través de nuestra ventana. La naturaleza -ayudada por Gaia, si quiere- nos ha proporcionado todo esto en grandes cantidades... pero, por supuesto, hemos destrozado gran parte de ello con la contaminación.

Los contaminantes que impiden que disfrutemos de las masas de agua proceden de diferentes fuentes: la famosa lluvia ácida y otros contaminantes atmosféricos; los residuos industriales; las escorrentías agrícolas (de fertilizantes, pesticidas, etc., en exceso) y las aguas residuales urbanas.

No todas estas agresiones humanas afectan el agua de la misma manera. Resulta paradójico que mientras hay muchos lagos en los que hemos extinguido los peces al convertir el agua en estéril, hay otros en los que también hemos matado los peces al volver el agua demasiado fértil. Este tipo de contaminación es el proceso llamado «eutrofización». Es causado por el lavado de fertilizantes de las tierras agrícolas y de las aguas residuales urbanas (incluidos los fosfatos de los detergentes caseros) procedentes de nuestros hogares y nuestras ciudades. En conjunto, este lavado proporciona nutrientes que provocan una proliferación desordenada de algas, de tal modo que los peces no pueden respirar y mueren.

Al mismo tiempo, estamos añadiendo a estas masas de agua tóxicos industriales y lluvia ácida que matan las algas así como cualquier otra cosa que haya en el agua. Estaría bien poder equilibrar estos elementos de manera que un solo lago pudiera utilizar las dos agresiones para anularlas entre sí: los compuestos que causan la eutrofización procedentes de una fuente y los tóxicos que matan, procedentes de otra, se neutralizarían entre sí y todo seguiría igual.

Esto sería maravilloso, pero no sucede. Nunca hay nada tan sencillo. Incluso si pudiésemos ayudar al equilibrio añadiendo un poco más de un contaminante u otro, no se salvaría el equilibrio biológico del agua; para entonces ya sería demasiado tarde.

Cuando se produce una eutrofización y proliferan las algas, no mueren todos los peces de inmediato. Sería mejor si lo hicieran porque las especies de peces que mueren primero, por lo general, son las que más queremos conservar, sobre todo las habituales de la pesca deportiva.

Illinois es un ejemplo que hace al caso. En 1989, la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) informó de que el 90 % de los lagos de Illinois (el lago Michigan no estaba incluido) estaban lo bastante contaminados como para haber perdido parte de sus usos recreativos. Los pescadores deportivos se encontraron con que los peces de aguas limpias como la perca y el lucio habían sido reemplazados por peces de aguas sucias, como las carpas. Se debía, en parte, a la formación de sedimentos procedentes de la erosión de las granjas, las explotaciones forestales y los proyectos de construcción. En mayor medida, era el resultado de las proliferaciones de algas debidas a la eutrofización causada por las

escorrentías de los campos y los céspedes; como se había pronosticado, las algas, consumieron tanto oxígeno que los peces se asfixiaron. La eutrofización tampoco ayuda a quienes les gusta nadar en los lagos, como señala el experto medioambiental Toby Frevert (de la EPA de Illinois). Buscaba palabras de consuelo para los que estaban preocupados por los usos recreativos de las aguas de su estado y sólo pudo encontrar unas pocas: «Puede que navegar por un lago de color verde guisante no les guste -dijo-, pero, por lo menos, pueden seguir haciéndolo.»

Los científicos nos dicen que no podemos esperar que un lago dure eternamente. En el dilatado tiempo geológico, todos los lagos son algo temporal. El destino natural de todo lago es rellenarse de sedimento y convertirse en un pantano y finalmente en tierra firme. Eso es lo que son los lagos, trampas de sedimento de arroyos y ríos. Intentar «conservar» un lago como parte permanente del paisaje es tratar de interferir en los procesos de nuestra vieja amiga Gaia y, a la larga, hay muchas probabilidades de que sea imposible. Podemos aceptar sin problemas estos pronósticos futuros y remotos, pero lo que nos importa es la medida del tiempo. Es fácil aceptar la muerte lenta de un lago a lo largo de miles de años, mientras que no lo es si aceleramos el proceso obstruyéndolo con la proliferación de plantas en cuestión de décadas.

El envenenamiento de la vida que hay en él es todavía peor. Si algunos de los peces del lago Michigan ya no se pueden comer tranquilamente, por lo menos sigue habiendo peces. Hay lagos y arroyos del norte de Nueva Inglaterra y Canadá oriental que no son tan afortunados; el agua está limpia y transparente, pero los peces han muerto debido a la lluvia ácida.

En este caso tampoco el problema es sólo nuestro. En el resto del mundo están ocurriendo las mismas muertes. Recuerde que cuando hablábamos de la contaminación del aire decíamos que Gran Bretaña había resuelto la mayoría de sus problemas de smog exportando la contaminación a Escandinavia y al norte de Europa donde cae en forma de lluvia ácida. Por supuesto, no toda la contaminación del aire es británica, todos los países de Europa Occidental participan. Esta lluvia ácida ha destruido ya tantos ríos de pesca deportiva en Suecia, por ejemplo, que el gobierno de este país ha invertido 20 millones de dólares en un proyecto para recuperar el equilibrio químico de los ríos añadiendo cal al agua.

A medida que la tecnología avanza, alcanza visos de ser posible. Cualquier estudiante de instituto sabe que cuando añades una base química como la cal a un ácido, los dos elementos se neutralizan entre sí en el tubo de ensayo.

En el mundo real de los ríos contaminados, no funciona tan bien como

en un laboratorio de química. Por un lado, añadir un compuesto químico a una masa de agua, altera de por sí su ecología. Esto quiere decir que el grupo concreto de especies deportivas de peces -y todos los demás seres vivos del sistema que evolucionaron para adaptarse al entorno del río natural previo a la acidificación, no es necesariamente el mismo que prospera en el río con cal. Se pueden repoblar con peces después de añadir la cal, pero es poco probable que puedan ser la misma clase de peces. Aunque incluso el nuevo tipo de peces estaría en peligro debido a la nieve.

En el invierno sueco hay mucha nieve. Cuando llega la primavera, la nieve se funde y el agua va a parar a los ríos. Hasta aquí todo va bien, si no fuera porque la nieve ha estado acumulando durante todo el invierno las deposiciones ácidas, y si se funde demasiado deprisa, vierte a borbotones en los ríos agua de gran acidez y el nivel de ácidos sube rápidamente. Una subida de temperatura súbita a principios de primavera puede envenenar en tan sólo una noche a todos los peces repoblados.

También plantea un problema técnico importante el decidir el modo de añadir la cal. Si se añade directamente al agua, el siguiente chaparrón fuerte la diluirá, al tiempo que añade más ácido procedente del aire. Resultado: más peces muertos. Si en vez de eso se pone en la tierra de los alrededores de manera que cuando llueva se produzca obligatoriamente una escorrentía que suministre de nuevo cal al río o al lago, hay que adivinar con mucha precisión la cantidad de cal que se debe poner y dónde. Pocas veces se aciertan las adivinanzas. Peor aún, la cal es en sí misma un tóxico químico que mata las plantas y los animales que toca cuando se deja en el suelo.

Como ocurre con casi todas las soluciones técnicas para nuestros problemas medioambientales, añadir cal a un río ácido resuelve un problema y crea varios. No hay más que una solución real a largo plazo para el problema de la lluvia ácida, y es mantener a los contaminantes químicos alejados del aire y así evitar que la lluvia ácida caiga.

Hemos estado hablando de los entretenimientos que obtenemos de nuestros lagos y ríos y, sin duda, el ocio es por definición algo sin lo que podríamos vivir si tuviéramos que hacerlo. Dediquémonos ahora a algunas de las necesidades más básicas, empezando por las necesidades de agua de riego para nuestros campos.

No es del todo cierto que necesitemos regar para cultivar alimentos. Antes de que se inventara el riego, los agricultores cultivaban cosechas regadas por la lluvia; en muchas partes del mundo, hay agricultores que siguen haciéndolo. El problema es que, ahora, somos muchos más en el planeta; sin agua de riego, no podríamos cultivar suficiente comida para

alimentar a los 5.200 millones de seres humanos que viven en el planeta. La lluvia no hará el trabajo. Muchas de las granjas más productivas del mundo están en áreas en las que no llueve lo suficiente. La Gran Depresión de California, lugar increíblemente fértil, no recibe más de 127 milímetros al año, menos que algunos desiertos. Incluso las mejores regiones agrícolas sufren de vez en cuando años de sequía; en Estados Unidos, el Medio Oeste sufrió tanto en la sequía de 1988 que las plantas de vivero se marchitaron en los suelos apelmazados y cuarteados, y el sudeste sufrió todavía más un año o dos antes. Si por alguna razón se tuviese que dejar de practicar el riego, por lo menos 1.000 millones de personas morirían de hambre. Y a pesar de todo, las fuentes de agua para riego están siendo agotadas o echadas a perder con mucha más rapidez de lo que la naturaleza las recupera.

Ya hemos hablado del acuífero de Ogallala, pero no es el único lago de agua subterránea -de «agua fósil>, como se le conoce porque gran parte de ella ha estado allí durante miles de años- que está siendo mermado a gran velocidad, aquí o en otros países.

La península mejicana de Baja California demuestra la locura de la agricultura llevada a sus extremos. Depende por completo de aguas fósiles, la península no recibe más lluvia natural que la del Valle de la Muerte. Esto no detiene a los agricultores. Se cultivan en grandes cantidades cosechas que necesitan mucha agua, como el algodón, que necesita el equivalente a 2.540 milímetros de lluvia al año en terrenos que reciben poco más de 36,5 milímetros. Es obvio que esto no puede durar eternamente y, de hecho, la naturaleza ya está empezando a pasar factura a los agricultores de la zona. A medida que se bombea agua de irrigación, el agua de mar se filtra al acuífero. Los pozos cercanos al mar se están volviendo salobres y los agricultores de la zona se están apresurando a buscar variedades de cultivo resistentes a la salinidad para reemplazar a las tradicionales que plantan ahora.

También el riego para cultivar algodón es la causa del desecamiento del mar de Aral en la URSS. El agua del mar de Aral procede de dos grandes sistemas fluviales, el Amu-Darla y el Sir-Darla. Debido a sus necesidades de agua, las plantaciones de algodón han desviado tanta agua de estos ríos, que el mar de Aral se ha retirado de grandes extensiones de su litoral, que se han convertido en llanuras de lodo.

Como los californianos, los soviéticos también buscaron nuevos suministros de agua en vez de reformar sus prácticas agrícolas, y para ello miraron hacia el norte. Antes de que apareciera Mijaíl Gorbachov, los líderes de la URSS habían iniciado un ingente proyecto de trasvase de agua

desde dos grandes ríos siberianos, el Obi y el Yenisei. El plan era que gran parte de sus aguas fluyeran hacia el sur para reaprovisionar las zonas rurales y urbanas con escasez, en vez de fluir «inútilmente» -tal y como lo definían ellos- hacia el océano Ártico. ¿Pero qué quiere decir «inútilmente»? ¿Cuál es la «utilidad» natural del desagüe de los grandes ríos? No siempre sabemos lo útil que puede ser el desagüe de un río hasta que lo interrumpimos, como se vio cuando los egipcios restringieron el flujo «inútill» del agua del Nilo al Mediterráneo mediante la presa de Asuán y descubrieron que al hacerlo eliminaban algunas de sus pesquerías marinas más valiosas desde el punto de vista comercial.

Así que los científicos de todo el mundo empezaron a señalar que se corrían graves peligros en el plan de trasvase del Obi-Yenisei. Todavía no se conoce bien el ecosistema ártico, pero es un hecho evidente que estos dos ríos han aportado enormes cantidades de agua dulce a los mares nórdicos. Nadie podría decir con seguridad cuáles serían las consecuencias del trasvase, pero hay muchas razones para temer que habría tenido efectos impredecibles en el clima de todo el hemisferio norte si se hubiese llevado a cabo el plan.

Por fortuna para todos nosotros no se llevó a cabo. Mijail Gorbachov asumió el poder en la URSS. Los ciudadanos -incluso los expertos en el medio ambiente empezaron a tener voz y voto en lo que hacía el gobierno. La glasnost y la perestroika se impusieron y en 1986 se cancelaron los planes de trasvase de los ríos... pero el mar de Aral sigue encogiéndose.

El ocio es agradable, el riego, importante; pero hay otra necesidad humana de agua dulce que sólo puede ser descrita como vital: la necesitamos para beber.

Cuando hablamos de la necesidad de agua potable, lo estamos haciendo de las necesidades de nuestras ciudades. Las áreas rurales no tienen estos problemas porque para cuando se vuelva escasa el agua potable, el agua que necesitan las cosechas habrá desaparecido mucho tiempo atrás y lo mismo habrán hecho los agricultores. Estados Unidos lo comprobó con muchos granjeros del Medio Oeste del Dust Bowl[4] en los años treinta. Sigue sucediendo en áreas asoladas por la sequía de manera crónica, como en la zona del Sahel.

Sin embargo, las ciudades tienen una enorme necesidad, permanente y creciente, de agua dulce limpia; llueva mucho ese año o no. No pueden seguir adelante sin ella. Los dos litros más o menos que todos los seres humanos deben beber para vivir no es todo. Puede ser más con tiempo

[4] Cuenco de polvo. (N. deI& T)

caluroso; a las tropas del golfo Pérsico, por ejemplo, se les insistió para que bebieran 22 litros al día... y toda esa agua debía ser enviada. Además de saciar la sed de sus habitantes, las ciudades necesitan agua para lavar los platos, regar los jardines, usar en la cisterna del cuarto de baño, etc.; así que en vez de necesitar dos litros por día y por persona, la ciudad necesita suministrar unos 300 litros por día a través de los grifos de cada ciudadano.

La riqueza concentrada de las ciudades (incluso de las pobres) les permite mejorar la oferta de cualquiera para el abastecimiento de agua. Así que, por lo general, se las arreglan para encontrar lo que necesitan mientras la naturaleza/Gaia coopere proporcionando una cantidad razonable de lluvia.

A veces no lo hace. Entonces hay problemas. Una, ciudad, aunque sea rica, no puede hacer gran cosa si la naturaleza se limita a no garantizar la lluvia. Cuando las reservas descienden, está prohibido lavar los coches, se ordena a los restaurantes que no ofrezcan agua del grifo a sus clientes (para deleite de su camarero) y se toman algunas otras medidas menos delicadas. Por ejemplo, hay una frase memorable del anterior alcalde de Nueva York, Edward Koch, en una época de sequía local a principios de los ochenta: «Si es marrón, quita el tapón; si es amarilla, déjala tranquila.»

Nueva York ha estado al borde de una crisis por culpa del agua durante años, y las ocasionales sequías en los Catskills (donde están sus principales embalses y zonas de captación), no son más que una parte del problema. El peor peligro de la escasez de agua está en el propio sistema de abastecimiento de agua de Nueva York.

Lo que no funciona de este sistema de abastecimiento es lo que no funciona en gran parte de las infraestructuras de Estados Unidos, no solamente en los sistemas de abastecimiento de agua, sino también en alcantarillas y, si vamos a eso, en puentes, sistemas de tránsito y túneles. Décadas de recortes en los presupuestos han dejado su huella. El agua de los Catskllls llega a la ciudad a través de dos acueductos bastante viejos construidos antes de que la mayoría de los neoyorquinos hubiesen nacido y que están tan corroídos por su edad que sus operarios ya no se atreven a usar las enormes y viejas válvulas que los controlan; una vez cerradas, no están seguros de poder volverlas a abrir. En la ciudad, las conducciones de agua revientan de vez en cuando inundando el metro y anegando sótanos; pero esto es soportable, mientras que un solo accidente en uno de los acueductos principales dejaría a la ciudad muerta de sed hasta que se pudiera terminar uno nuevo. (El imprescindible tercer acueducto ha estado «en construcción» -mientras lo permitió el flujo del dinero- durante medio

siglo, y todavía dista mucho de estar terminado.) Y, por supuesto, a todas horas, todos los días, hay tuberías y juntas que gotean y pierden tanta agua como la que se suministra a algunas zonas. Otras ciudades están en una situación casi igual de precaria debido a las pérdidas y a los sistemas de abastecimiento cerca de la ruina. Algunos están todavía peor y no sólo en Estados Unidos. Un estudio realizado en Gran Bretaña demostró que el dinero que un grupo de las mayores compañías de abastecimiento de agua estaban planeando gastarse en la construcción de nuevos depósitos, en realidad producirla más agua para sus consumidores si se gastara en cambiar las viejas tuberías de hierro fundido y las válvulas que goteaban.

Como descubrirnos una y otra vez en los estudios de los desastres naturales, las sequías «naturales» están empeorando mucho, aunque no son causadas realmente por las actividades humanas. Las sequías de Nueva York son una fuente de asombro para todos los occidentales y todos los europeos. No parece haber ninguna razón para que la ciudad se quede sin agua. ¿Cómo es posible que la ciudad de Nueva York se quede seca teniendo uno de los mayores ríos del país corriendo por su linde? La respuesta es que el agua dulce del Hudson ha sido contaminada por todas las ciudades e industrias río arriba antes de que alcance la ciudad; para entonces, no sólo es inadecuada para beber, está demasiado sucia incluso para nadar en ella.

Todo el mundo sufre de falta de fuentes de agua realmente limpias para las ciudades. Casi todas ellas necesitan purificar el agua, no importa cual sea su fuente, antes de que sus habitantes puedan beberla sin peligro.

Los sistemas de purificación de agua son caros, pero funcionan bastante bien. La aireación y el tratamiento químico pueden eliminar la mayoría de los organismos causantes de enfermedades con los que la gente ha contaminado sus abastecimientos de agua, tales como bacterias, virus, gusanos y otros parásitos; al menos pueden hacer su trabajo cuando la ciudad es lo bastante rica para poderse permitir los tratamientos adecuados. Los compuestos químicos tóxicos que se filtran en los abastecimientos de agua procedentes de la industria, la agricultura, el vertido de residuos, la fuga de los depósitos de gasolina subterráneos o la simple práctica de tirar el aceite usado del coche por la alcantarilla al cambiarlo (se ha calculado que cada veinte días se vierte tanto aceite usado en el sistema de alcantarillado de Estados Unidos como el que derramó el Exxon Valdez), son más difíciles de eliminar. Algunas veces resulta casi imposible hacerlo.

A pesar de todo, y por lo general, las ciudades consiguen el agua que necesitan de una forma u otra. Sin embargo, la historia no termina ahí. Una vez que una ciudad ha logrado suministrar agua dulce, más o menos pura, a

sus sedientos habitantes y sus industrias, ha resuelto sólo la mitad de su problema: la otra mitad es qué hacer con el agua cuando la ciudad ya la ha utilizado. Hablamos de las aguas residuales urbanas.

Piense en una ciudad, en cualquier ciudad, corno en una máquina de contaminar agua. El agua dulce entra por un extremo de ella y las aguas residuales salen por el otro.

Hace unos siglos, la eliminación de las aguas residuales no planteaba ningún problema real; bueno, sí, había problemas cuando sus habitantes tenían la poco atractiva costumbre de vaciar sus orinales por la ventana. El resultado en las calles no sólo era desagradable para los que pasaban sino que también causaba muchas enfermedades. Pero en las grandes ciudades ya no se hace; una vez que se inventaron e instalaron las alcantarillas, se pudo eliminar al menos los desperdicios y los excrementos de las calles de las ciudades.

Aunque las alcantarillas sólo pueden transportar los residuos, no pueden hacerlos desaparecer. Los residuos tienen que ir a algún lugar.

Lo que hizo la ciudad de Londres durante siglos con sus aguas residuales fue verterlas de nuevo al Támesis, confiando en que los procesos naturales de purificación las limpiarían lo suficiente como para que la gente aguas abajo no enfermara y muriera. Lo mismo hicieron la mayoría de los municipios de Estados Unidos y, en realidad, todas las demás ciudades del mundo que tenían cerca un río. Las ciudades litorales a veces eran un poco más prudentes porque sus playas eran un activo en su economía, pero también tenían más suerte. Las estadounidenses tenían todo, el océano Atlántico y Pacífico a las puertas de casa: largas tuberías transportaban las aguas residuales a mar abierto y, aunque de vez en cuando parte de ellas volvía flotando a las playas, por lo menos no sucedía demasiado a menudo.

El crecimiento de la población hizo que todo esto y muchas otras cosas más fueran imposibles. Ahora, en casi todas las ciudades de Estados Unidos (por desgracia, no en todas las del resto del planeta) las aguas residuales siguen yendo a los mismos sumideros de ríos y océanos pero, por lo general, al menos son tratadas para eliminar algunos de sus peores componentes antes de verterlas.

La mayor parte del volumen de aguas residuales urbanas sólo es agua. Parte del agua procede de los colectores de aguas pluviales que recogen y transportan las escorrentías de lluvia y al hacerlo lava las calles y aceras de los restos acumulados. El agua de lluvia puede estar bastante sucia, pero, por lo general no es un peligro, grave para la salud. La mayoría del resto de las aguas residuales urbanas es peor. Está formada por el agua junto con lo

que arrastra, procedente de los fregaderos de las cocinas, bañeras y cisternas de los inodoros de la gente que vive y trabaja allí. Estas aguas residuales son una solución diluida de restos de comida, jabón y detergente, excrementos humanos, papel higiénico, compresas y otros retazos de residuos orgánicos humanos, a menudo muy infecciosos.

Tiene un aspecto más desagradable incluso que el agua de lluvia pero, en realidad, esta parte del problema de las aguas residuales es bastante fácil de resolver. Las plantas de tratamiento de aguas bien diseñadas pueden hacer que esta agua «retratada» tenga buen gusto y sea segura; como muchos ingenieros sanitarios municipales se han visto en la necesidad de demostrar a la audiencia y a los periodistas bebiendo un vaso del efluente.

Una planta de tratamiento de aguas residuales típica bombea las aguas hacia unos tanques de sedimentación. Los sólidos se precipitan con la ayuda de varios agentes químicos. El líquido sobrenadante es tratado con aireación y compuestos químicos para matar cualquier ser vivo, incluidos los organismos patógenos. Después, cuando ya no hay ningún peligro sanitario evidente, sencillamente se vierte en la masa de agua más próxima, por lo general, la misma de la que procede.

Todavía queda el lodo que ha sedimentado.

Este lodo no es realmente sólido. Al principio es una sopa espesa y maloliente recogida en los tanques de sedimentación, que tienen el tamaño de medio campo de fútbol y que contienen hasta casi cuatro millones de litros de lodo. Por lo general se trata con bacterias que «digieren» la materia bruta. Para que el proceso funcione tiene que producirse una agitación, que en algunas instalaciones modernas se realiza con unas paletas interiores enormes que se hacen girar mediante potentes motores. Otras instalaciones son más primitivas. En algunas de ellas algunos empleados tienen un trabajo bastante repugnante; se encaraman en una especie de bote fueraborda y pasan dos o tres horas dando vueltas por la superficie del tanque batiendo el lodo.

Cuando todo esto se ha hecho de manera adecuada y los restos sólidos están secos, pueden tener un valor comercial. Para entonces, lo que queda del lodo ya no huele mal ni es infeccioso; puede ser un valioso abono o fertilizante.

En el mundo real no se usa muy a menudo de esta manera. La razón es que la mayoría de las redes de saneamiento de las ciudades las utilizan tanto las industrias como los hogares.

Los productos que las industrias vierten en sus colectores son mucho más peligrosos que simples excrementos. Incluyen aceites, disolventes,

ácidos, metales y residuos tóxicos de todo tipo procedentes de los procesos de fabricación. Así que en la mayoría de las ocasiones los lodos municipales no son nada limpios.

Los metales en forma elemental que se encuentran en los residuos industriales ya son bastante perjudiciales. El cinc y el cadmio son los que tienen más probabilidades de ser absorbidos por los seres vivos y ambos son tóxicos; por tanto, si el lodo que los contiene se extiende sobre tierras de cultivo lo que normalmente resultaría beneficioso se convierte en causa de problemas. El cinc, aunque es tóxico para los seres humanos, rara vez nos envenena directamente. La razón para ello es que es todavía más tóxico para las plantas; por lo tanto, los vegetales que lo absorben, por ejemplo del agua de riego, mueren en seguida por envenenamiento y no son comidos por ningún animal, incluidos nosotros.

Por otro lado, los vegetales toleran bastante bien el cadmio. Los animales no. Así que los primeros crecen sin problemas con su contenido en cadmio tóxico y cuando son comidos por animales, y finalmente por los seres humanos, el cadmio se acumula en los riñones y causa enfermedades que pueden tener un desenlace mortal.

El plomo también es común en los lodos residuales y también es mortal. Steve McGrath, un científico de la británica Estación Experimental de Rothamsted, estudió tres parcelas agrícolas de prueba,

En un primer experimento, entre 1942 y 1961, había fertilizado una con lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas, la segunda con estiércol de corral y la tercera con fertilizantes agrícolas corrientes. En 1990, McGrath descubrió que el 85 % de los metales originales seguían en la parcela de los lodos de tratamiento. Cuando plantó remolachas, el rendimiento de esta parcela fue la mitad del que había tenido mucho tiempo antes con sólo estiércol de corral (curiosamente, este estiércol es muy semejante químicamente al lodo de aguas residuales... pero sin metales tóxicos).

Los que hemos citado no agotan la lista de metales peligrosos presentes en un lodo urbano medio: el cobre y el níquel también causan daños y algunas pruebas indican que el cromo (por lo general procedente de las curtidurías) también significa un riesgo. Pero los metales no son el único problema. Los compuestos procedentes de distintas clases de industrias son incluso más mortales: PCB, dioxinas y muchos otros pueden matar incluso en concentraciones mínimas, causar malformaciones congénitas o conducir a un cáncer; y no hay forma eficaz de eliminar estos tóxicos de los lodos.

Así que el lodo no sólo no sirve para nada, sino que su eliminación se ha

convertido a su vez en un problema. Si se extiende sobre la tierra, mata las plantas; si se entierra, sus infiltraciones pueden contaminar los acuíferos subterráneos; si se vierte en el mar, lo contamina... Y esto nos lleva a otro tipo de agua, la materia salada que constituye nuestros océanos.

La mayoría de la superficie de la Tierra está cubierta con agua de mar, cerca de 1.250 millones de kilómetros cúbicos de líquido. Cualquiera que haya navegado por un océano podría pensar que nada de lo que el ser humano pueda hacer podría causar daños graves a ese ingente volumen de agua. En realidad, eso es lo que imaginaba casi todo el mundo hasta que los científicos empezaron a hacer inventario de lo que estaba ocurriendo.

Entonces la imagen cambió.

Quizá la imagen más alarmante y dramática de lo que les ha sucedido a nuestros océanos venga de Thor Heyerdall. Navegando a la deriva en su balsa de papiro, la Ra, por el Atlántico Sur -un océano vacío, lejos de tierra e incluso de las rutas de navegación-, Heyerdall se inclinó por el costado para mirar el agua... ¡y encontró flotando manchas de aceite en descomposición y otros restos de basuras de origen humano!

Así que incluso los mares menos frecuentados por la navegación muestran señales de contaminación por el hombre; pero, por supuesto, los peores daños se producen en las aguas más próximas a tierra, donde vive la gente. Esta agua de la plataforma continental representa sólo las cinco milésimas partes del volumen total de los océanos del mundo, pero es la parte viva, es donde se encuentra la mayoría de la vida marina y es la parte más importante para el medio ambiente global.

Es una pena que sea también la parte del mar en la que las actividades humanas causan más daño. En ella vertemos nuestras aguas residuales, perforamos los pozos de petróleo submarinos y se producen la mayoría de los derramamientos de petróleo de los superpetroleros; en ella nuestros ríos contaminados descargan su propia carga de aguas residuales y sus residuos agrícolas e industriales. Mientras aumentamos la contaminación oceánica de todas estas maneras, también reducimos la afluencia de agua dulce de río que la diluiría al construir presas en ellos. Las presas para producir energía eléctrica terminan enviando su agua al mar, pero las de riego, no; y para el final de esta década, las dos terceras partes de las descargas de todos los ríos del mundo estarán controladas por presas.

Así que vemos marcas rojas en Florida y cieno verde en el Adriático que matan a los peces y repelen a los bañistas, además de compuestos tóxicos y otros contaminantes todavía mayores. Los buceadores encuentran fragmentos de papel higiénico apelotonado en el fondo del mar en las costas de Jersey y en muchos otros lugares. En 1987, los delfines

empezaron a morir en el Atlántico a lo largo de las costas de Nueva Jersey y, cuando se examinaron sus cuerpos, resultó que tenían niveles muy altos de PCB. La grasa del cuerpo de un delfín tenía la asombrosa cantidad de 6.800 partes por millón de PCB. El límite oficial de PCB en peces para que se consideren aptos para el consumo, es de dos partes por millón. Más de un 0,5 % de la grasa del infortunado delfín era un puro compuesto tóxico letal. Las capturas de las pesquerías californianas disminuyeron en un 90 % de 1982 a 1989; y después se produjo el acontecimiento más asombroso de todos, cuando material desechable de hospital -jeringuillas, apósitos sucios, muestras de sangre de enfermos, todos los restos de los quirófanos- empezaron a aparecer tirados en las playas estadounidenses entre 1987 y 1988.

Se necesitarían varios libros como éste para dar una idea general de todos los modos en que los mares del mundo han sido contaminados y dañados, desde el Báltico oriental, pasando por un Mediterráneo lleno de espuma química, hasta llegar a las costas del Pacífico. Incluso hasta Australia, ya que los maravillosos anuncios turísticos de televisión que muestran las playas bañadas por el sol cerca de Sidney no muestran cómo las aguas residuales sin tratar convierten algunas de estas playas en poco saludables para los bañistas dos o tres días a la semana. Las aguas residuales de Sidney son especialmente sucias --casi un 40 % son industriales, gran parte de ellas tóxicas-, y cuando hay tormentas hasta una tercera parte supera la capacidad de las plantas de tratamiento y va directamente al mar. Incluso Escandinavia, líder mundial de las cuestiones medioambientales, tiene problemas. En 1988 las costas noruegas fueron invadidas por un limo de algas de color pardo-amarillento, y la Marina noruega tuvo que intervenir para remolcar las jaulas de los criaderos de salmones a aguas más limpias. Hasta en Holanda: cuando tiras de la cadena en La Haya, el agua va por las tuberías para emerger, sin tratamiento, a menos de dos kilómetros de distancia en forma de una mancha sucia de color chocolate en la playa de Scheveningen.

Nuestra contaminación, destructora de los océanos, se presenta en miles de maneras y decenas de miles de lugares. En el Caribe, los arrecifes de coral que rodean las islas están desapareciendo asfixiados hasta morir por los sedimentos producidos por la destrucción de los bosques de las islas. Los lodos de las plantas de tratamiento se han estado vertiendo en mar abierto durante veinte años o más, pero no lo bastante lejos; ahora están desplazándose lentamente hacia las playas cercanas a muchas ciudades estadounidenses. Se ha descubierto que el agua salada de la bahía de Nueva York contiene la dioxina 2,3,7,8-TCD1), uno de los venenos más

mortales que se conocen, unas cien mil veces más letal que el DDT Hay un recipiente de cinco toneladas de Lindane, un pesticida muy tóxico -tan peligroso que su uso está totalmente prohibido en setenta países y que en la actualidad sólo se fabrica en dos lugares de Francia y España- abandonado en el fondo del Canal de la Mancha. El doctor Paul Johnson de Greenpeace sostiene que si el Lindane llega al mar podría acabar con toda la vida marina en un radio de 700 kilómetros y su efecto duraría veinte años. También hay material nuclear peligroso: lluvia radiactiva por las pruebas realizadas en el Pacífico por Francia y Estados Unidos, residuos nucleares vertidos en el Atlántico a falta de alguna idea mejor de cómo deshacerse de ellos o, por lo menos, de cómo quitarlos de la vista. Repartidos por todo el mundo, yacen en el fondo de los océanos cincuenta cabezas y nueve reactores nucleares, resultado de accidentes y hundimientos de submarinos y otros barcos; ¿qué ocurrirá cuando sus cubiertas se corroan y su contenido radiactivo quede liberado en el agua?

Por lo menos, la mayoría de estos reactores nucleares tienen cubiertas. Imagine lo que sucedería con un accidente tipo Chernobyl en el mar.

Uno muy parecido estuvo a punto de ocurrir en el noroeste del Atlántico el 4 de julio de 1961. Un antiguo tripulante de un submarino soviético ha hecho pública la historia: uno de los reactores se recalentó, se produjo una explosión. Ocho tripulantes murieron en el acto y se desató un incendio. De un modo u otro, los supervivientes se las arreglaron para llevar el submarino a la superficie y apagar el incendio antes de que el combustible se fundiese.

Y después están los vertidos de petróleo.

Proceden de petroleros, oleoductos y pozos de petróleo submarinos. Se vierten cantidades enormes. Durante un cuarto de siglo, los petroleros han estado encallando, ardiendo, chocando o partiéndose durante una tormenta. El petróleo que derraman envenena a los peces, asfixia a los organismos del fondo, ensucia las playas, mata a las aves acuáticas y a las focas... y produce las manchas repugnantes de residuos petrolíferos que Thor Heyderdahl vio en medio del mar. No todo el petróleo procede de accidentes. Una gran cantidad lo originan los capitanes de los petroleros que limpian sus tanques con agua de mar lejos de la costa...

Pero ya no hay forma de ir lo bastante lejos. Ahora todo el mar está en peligro.

¿Podemos calcular una SAP para la contaminación del agua del mundo?

Sí, para algunas cosas. Con un control meticuloso de los fertilizantes y las aguas residuales, el tipo de contaminación que provoca que los lagos se llenen de algas verdes y con las mareas rojas se puede limitar a niveles que

el agua sea capaz de depurar. La presencia de compuestos tóxicos en el agua potable también se podría limitar, aunque sería necesario mantenerlos a unos niveles mucho más bajos que en el caso anterior.

La contaminación de los océanos con metales pesados y material radiactivo es más difícil de calcular. Lo que pretendemos hacer con la mayoría de los contaminantes es eliminarlos de los lugares de nuestro entorno en los que causan daños y depositarlos en un sumidero inocuo, pero el océano es el sumidero final. No hay otro lugar al que puedan ir los elementos tóxicos.

Este capítulo no completa el catálogo de los daños causados por el hombre a nuestras masas de agua.

Por ejemplo, ni siquiera hemos mencionado la destrucción de la vida marina por medios no venenosos. Los plásticos están matando grandes cantidades de peces: las anillas de plástico que sujetan los paquetes de latas, las «redes fantasmas», los envoltorios, ahogan a las aves acuáticas, las tortugas se comen los plásticos trasparentes al confundirlos con medusas y mueren, los peces son atrapados por redes perdidas y mueren; y esas redes de arrastreros de 3 kilómetros de longitud que duran más que cualquier buen plástico, siguen acabando con la vida marina durante décadas después de que algún barco las haya perdido. Y todo esto aparte de la cuestión estética como encontrar latas de cerveza en un arrecife de coral o botellas de plástico de Coca-Cola en la playa de Big Sur..

Pero estamos empezando a meternos en el tema de los modos en que llenamos de basura el mundo en general y eso es mejor que lo tratemos en el capítulo siguiente.



Además de los atentados de los que acabamos de hablar y que amenazan la vida de nuestro medioambiente, tenemos una enorme lista de ataques menores al planeta: causar daños al suelo, a los alimentos que tomamos, a nuestra salud y contra la supervivencia de los demás seres vivos, plantas y animales – unos 30 millones de especies en total – que son nuestros compañeros de viaje de esta «nave espacial» que es la Tierra.

Todos tienen importancia, sería un error no mencionarlos; pero hay tantos que es mejor que demos una repasada rápida a todos ellos lo mejor que podamos en este capítulo.

El suelo

El suelo es la delgada corteza que recubre la superficie terrestre, en la que las plantas pueden crecer y que es absolutamente necesaria para nuestra supervivencia. A los terrenos que carecen de suelo les llamamos desiertos. Hay dos tipos de desiertos: los naturales, como el de Gobi (Asia), y los que, cómo gran parte del Sahara (África), hemos creado nosotros (o nuestros remotos antepasados). No cuesta mucho convertir la tierra fértil en desierto.

Hacerlo no es más que devolverla al aspecto que tenía toda la superficie terrestre hace unos pocos miles de millones de años, ya que cada partícula de suelo del planeta inició su existencia como roca pelada.

Seguimos viendo este proceso en marcha en las islas volcánicas como Hawai, donde de vez en cuando el Kilauea entra en erupción y entierra otro poblado o tierras de cultivo bajo un río de lava. Cuando la lava se enfría es roca pelada. Nada crecería allí. A medida que el tiempo pasa, la roca se desconcha o se cuartea – por acción de las olas al borde del agua, por el viento, por la lluvia –, hasta que se forman minúsculas

hendiduras en las que se puede acumular el polvo y unas pocas semillas transportadas por el viento pueden empezar a brotar. Entonces, las propias raíces de la planta que crece ayudan a romper la roca a medida que se hinchan y presionan contra las hendiduras.

Cuando la planta muere, sus restos enriquecen el suelo recién formado. Los insectos y gusanos llegan y lo desmenuzan aún más y lo airean con sus madrigueras y, como las plantas, lo fertilizan con sus excrementos y sus restos. En unos pocos años, el río de lava empieza a volverse verde; en unas décadas empieza a ser un bosque tropical; en unos pocos siglos, se ha convertido en un suelo extremadamente rico. Ésta es la historia de la vida del suelo en cualquier parte. Es adecuado llamarlo «historia de la vida» porque el suelo está realmente vivo. Los minúsculos organismos que contiene lo aprovisionan constantemente y puesto que está vivo, se le puede matar.

La mayoría de las veces los asesinos del suelo somos nosotros. A veces lo hacemos simplemente quitando la cubierta vegetal que lo protege talando los bosques, por ejemplo; lo hicimos hace mucho en Estados Unidos cuando los granjeros empezaron a arar la pradera autóctona de los búfalos para plantar cosechas. Mientras el suelo está desnudo, se halla en peligro; si las lluvias no llegan a tiempo, se seca y se vuela: como en el gran Dust Bowl en los años treinta. Aunque los agricultores estadounidenses han aprendido algo de esta experiencia, no han detenido el proceso. Siguen perdiendo millones de toneladas de suelo debido a la erosión, que puede eliminar 2,5 centímetros de suelo expuesto en un solo chaparrón fuerte.

Aquí, una vez más, se trata de una carrera entre la creación y la destrucción. La naturaleza – o Gaia – no ha dejado de fabricar suelo para nosotros, incluso en las zonas azotadas por la sequía. Pero para recuperar estos 2,5 centímetros perdidos, la naturaleza puede necesitar un siglo o más, y cada vez que un granjero del Medio Oeste envía una tonelada de trigo a un cliente de ultramar, también envía una tonelada de suelo a sedimentar al delta del río Mississippi debido a la erosión del suelo.

Como en muchas otras cosas, también en esto Estados Unidos empezó con más bendiciones que la mayoría del planeta. Los colonos del Medio Oeste encontraron un suelo tan profundo que, incluso muchas décadas después de excesos, seguía habiendo cantidades importantes. Los suelos tropicales son mucho menos profundos – a pesar del aspecto exuberante de la selva tropical amazónica, su suelo sólo tiene una profundidad de unos pocos centímetros – y los granjeros tropicales

descubrieron hace mucho que cuando talaban los árboles para plantar sus cosechas, el suelo al descubierto sólo soportaba unas pocas cosechas; después se agotaba, demasiado pobre para producir ningún rendimiento útil (y entonces los granjeros se desplazan y talan otra zona de selva).

En otras zonas del mundo, los nativos despojan al suelo por otras razones, a menudo arrancando de raíz todos los arbustos que encuentran para utilizarlos como leña. La actual desnudez de ciertas colinas de Asia responde a esta causa.

En seguida diremos más cosas sobre la deforestación, pero no importa por qué o cómo lo hagamos: una vez que hemos eliminado las plantas, ya sean enormes secuoyas o hierbas de las praderas, el suelo empieza a morir. A veces matamos el suelo de forma deliberada, sobre todo durante las guerras. En la guerra del Vietnam lo hicimos bastante mediante el uso de defoliantes como el famoso Agente Naranja. Ésta fue una destrucción particularmente a fondo porque gran parte de la tierra de cultivo de Vietnam está formada por lo que se conoce como «suelo laterítico». Una vez que estos suelos pierden la vegetación, cambian su naturaleza; se vuelven duros, insolubles y prácticamente inútiles para plantar nada de nuevo. La piedra con la que están construidas las famosas ruinas camboyanas de Angkor Wat es laterita, y sus esculturas han aguantado durante siglos. Pero todos los suelos son vulnerables a la erosión una vez que se ha eliminado la cubierta. También estamos perdiendo esta carrera.

Eliminar el suelo en conjunto mediante la erosión no es la única manera en que dañamos a la tierra en la que cultivamos nuestras cosechas. Incluso cuando el suelo sigue allí y su aspecto es igual de sano que siempre, nuestros hábitos agrícolas pueden haberlo dejado sin nitrógeno, minerales y otros componentes importantes que los cultivos necesitan para crecer.

Cuando esto sucede, el rendimiento de las cosechas de los granjeros se resiente. No pueden pagar sus hipotecas si sus cosechas no son buenas,.así que tienen que intentar conseguir de nuevo mejores rendimientos. Por lo general, su primera elección es añadir a la tierra fertilizantes artificiales.

Casi todos los agricultores estadounidenses tienen el hábito de invertir grandes sumas en fertilizantes químicos, a pesar de que hay modos mejores y más naturales de hacer frente a ciertas calamidades, por ejemplo, a la pérdida de nitrógeno. Un granjero que planta trigo

podría lograr el mismo efecto rotando una cosecha de legumbres de vez en cuando entre las plantaciones de trigo, ya que las legumbres (con la ayuda de unos organismos simbióticos de sus raíces llamados micorrizas) tienen la capacidad de añadir nitrógeno al suelo. Muchos agricultores lo saben y les gustaría hacerlo pero a veces no se les permite, porque las regulaciones del gobierno están tan estructuradas que podrían perder sus subvenciones agrícolas si cambian a una cosecha diferente,

Estas subvenciones tienen una consecuencia todavía peor. Aunque existe un programa amplio y costoso para crear un «banco de suelos», estas mismas subvenciones animan a los agricultores a plantar cada hectárea de terreno que pueda producir una cosecha aunque no se necesite y se convierta en un excedente y no haya mercado para ella. El resultado es que los suelos poco profundos, los de las pendientes, los de zonas donde hay poca agua y se utiliza el regadío en exceso y muchas otras clases de suelo que nunca debieron de haber sido cultivados, se han puesto en uso de manera forzada.

Esto podría haber sido perdonable si se tratara de una medida de emergencia a corto plazo proyectada para alimentar a gente que se está muriendo de hambre... pero ¿debería permitirse cuando su principal propósito es obtener subvenciones agrícolas?

Deforestación

Cuando hablamos de agricultores talando las selvas tropicales para plantar sus cosechas, puede parecer que nos referimos a la típica falta de previsión humana que es la raíz de tantos de nuestros problemas medioambientales.

No es así, al menos hasta que las grandes empresas entraron en escena. En realidad, los agricultores preindustriales eran más inteligentes de lo que parecían. Talaban sólo pequeñas extensiones de selva por vez. Cuando se trasladaban, el claro que dejaban estaba rodeado por selva intacta y los árboles y plantas que rodeaban al claro volvían a cultivar las extensiones despobladas con bastante rapidez; al cabo de un tiempo relativamente corto, eran casi imposibles de distinguir de la selva virgen que las rodeaba.

Al mismo tiempo, esta gente valoraba la selva; les proporcionaba muchas cosas que necesitaban sin tener que plantar cosechas. Si esto está cambiando – si la selva tropical está desapareciendo como lo está haciendo –, no es debido a la estupidez de los nativos, sino a la codicia

de los explotadores a gran escala, que quieren talarla para poder vender sus valiosas maderas tropicales – a nosotros – y que están dispuestos incluso a matar para lograrlo.

Con bastante frecuencia, los nativos tienen otra idea: considerar la selva tropical como un especie de bonos del estado. Si la conservan producirá quizás un beneficio de mil dólares al año, todos los años, para siempre. Si se tala – para obtener madera o para hacer claros y usar la tierra como pasto para ganado para vender a Estados Unidos, o si se explotan las minas y por tanto se destruye – producirá una sola ganancia de golpe de (digamos) unos 50.000 dólares en poco tiempo y después ya no valdrá para nada.

Por lo tanto aquí se produce una lucha constante entre la gente que vive en las selvas tropicales de todo el mundo y los explotadores externos que quieren talarlas. La gente que vive allí aprecia esta renta anual permanente con la que pueden contar y que obtienen de actividades tales como sangrar caucho o recoger nueces para venderlas o derribar selectivamente algunos árboles, así como lo que consiguen para su propio uso. Este «dividendo» anual proporciona el sostén para sus familias y pueden seguir haciendo lo mismo eternamente.

Pero los explotadores miran a la selva de manera diferente. Pueden llevar motosierras y ganar los 50.000 dólares rápidos. Después pueden continuar y cortar otra zona por otros 50.000 dólares y seguir haciéndolo hasta que la selva se acabe; cosa que ocurrirá, en todo el mundo, dentro de unas pocas décadas.

Los explotadores tienen todo a su favor. Incluso tienen armas, como demostró un caso reciente del que fue protagonista Chico Mendez. Empezó como un analfabeto sangrador de caucho en el pueblo brasileño de Xapuri y se transformó en un cruzado destacado y elocuente de la salvación de la selva. Encabezó a muchos nativos en la lucha para evitar la destrucción forestal en masa, negocio demasiado próspero para su propio bien. Justo antes de las Navidades de 1988 fue asesinado a tiros.

Mendez sabía el riesgo que estaba corriendo, todo el mundo lo sabía. Como dijo el fiscal de la localidad: «El hecho es que todo el mundo sabía que Chicho Mendez iba a ser asesinado antes o después.»

Lo mismo que está ocurriendo en Brasil está ocurriendo en todas las selvas tropicales del mundo: están siendo taladas y convertidas en tierra desnuda para obtener beneficios rápidos. Tailandia ha devastado cuatro quintas partes de sus árboles de teca y otros bosques para obtener divisas, convirtiendo grandes extensiones de lo que en otro tiempo fueron maravillosos bosques en terrenos baldíos por la erosión. Ahora,

con la mayoría de sus recursos casi desaparecidos, se ha prohibido a las compañías madereras tailandesas talar ni un árbol más. Así que se volvieron hacia los bosques de su vecino, Birmania. El nuevo gobierno revolucionario de ese país está incluso más hambriento que ellos de una moneda fuerte, así que se han destruido 400.000 hectáreas de bosque y el resto está amenazado.

Es fácil para los estadounidenses sentir indignación por los pecados ecológicos de estos países del Tercer Mundo, hasta que nos damos cuenta de que todo se hace para producir mercancías que se venderán a los países ricos, incluidos nosotros. O hasta que observamos que nuestros ilustrados países lo están haciendo igual de mal con sus propios bosques. Los grandes bosques caducifolios del Pacífico del noroeste están siendo sacrificados. Las tierras pertenecientes a las compañías madereras son las peores, pero incluso las tierras propiedad del gobierno federal están en peligro. Las compañías madereras pueden asegurarse el derecho a derribar árboles de tierras federales por una miseria. Como dijo un ecologista, un maderero puede comprar una secuoya de mil años y sesenta metros de altura más o menos por el precio de una hamburguesa grande.

Cuando los primeros europeos llegaron a Norteamérica, la describieron como una masa de bosques impenetrables. Para la época de la Guerra Civil ya había desaparecido la mayoría; gran parte del resto ha sido talada desde entonces. A principios de siglo, prácticamente los únicos bosques vírgenes que quedaban en Norteamérica, aparte de los de Alaska, eran los del Pacífico Noroeste y Canadá. En la actualidad, el 60 % de los bosques canadienses y el 90 % de los estadounidenses han desaparecido y el resto está desapareciendo con gran rapidez.

Por supuesto, en la mayoría del planeta, la deforestación es historia antigua, aunque sus consecuencias sigan entre nosotros. Por ejemplo, las colinas peladas de Grecia y de otros países de la zona, porque sus árboles fueron talados hace mucho para construir barcos y obtener combustible. Si quiere conocer las consecuencias últimas de la deforestación basta con mirar la pequeña y solitaria avanzadilla de vida humana llamada la isla de Pascua en el océano Pacífico, famosa por sus extrañas y enormes imágenes de piedra.

La isla de Pascua estaba llena de bosques cuando los primeros polinesios se establecieron allí. Ya no quedan bosques. Después de que muchas generaciones hubieran estado cortando los árboles para leña, embarcaciones, cabañas y armas (favorecidas por la práctica de esa otra costumbre humana de las guerras intertribales y luchas de todo tipo), la

isla estaba tan pelada que el resto de los habitantes ya no pudieron encontrar madera suficiente para construir canoas que les sacaran de ella, ya destruida y perecieron todos. Para cuando se redescubrió la isla, no había sobrevivido ninguno de estos primitivos colonizadores.

Si no lo hemos hecho tan mal como estos primeros isleños, es ante todo porque tenemos más árboles para destruir. No se puede pretender decir que seamos más prudentes. Y como en el caso de los brasileños ni siquiera podemos afirmar que nos estemos haciendo ricos con lo que hacemos – no, si tenemos en cuenta la economía en su conjunto –, ya que gran parte de los beneficios que se obtienen por la tala de un bosque se compensan por las pérdidas en otros aspectos de la economía. Por ejemplo, en los años sesenta, en Idaho, las compañías madereras talaron los bosques a lo largo del río Salmon. Esto supuso un beneficio de 14 millones de dólares por la madera, pero los sedimentos de la tierra erosionada que dejaron y que fueron arrastrados hacia el río, costaron a las pesquerías de salmón del río más de cien millones de dólares en daños.

Tampoco los trabajadores estadounidenses han ganado nada en esta loca carrera por talar bosques. Hay un fuerte desempleo en este sector y la mayoría de los puestos de trabajo que se pierden no es debido a las medidas de conservación, sino a la nueva y extendida práctica de permitir la exportación de troncos en bruto a serrerías de ultramar. Los puestos de trabajo se van con ellos. La mayoría de los países han aprobado leyes que prohíben dicha exportación, de manera que sus propios trabajadores puedan realizar el proceso de transformación de los troncos. En Estados Unidos todavía no hemos sido lo bastante inteligentes.

En resumen, perdemos 10 millones de hectáreas de bosque cada año. Se reemplazan muy pocos de los árboles derribados.

La destrucción del suelo por la expansión urbana

Una de las maneras más eficaces de destruir las tierras agrícolas estadounidenses es construir en ellas. No es un monopolio de Estados Unidos – cada año, Egipto, a medida que la ciudad de El Cairo se extiende, pierde más terreno agrícola que el que gana por el aumento del riego de la presa de Asuán, y casi todas las ciudades del mundo se extienden de la misma forma –, pero en nuestro país somos expertos. Cada año se sacrifican 300.000 hectáreas de tierras de cultivo a la

expansión urbana.

El modo en que empiezan las ciudades hace que esto sea inevitable. Por lo general, se fundan en los lugares en los que sus primeros habitantes pueden recoger mejor sus cosechas para sobrevivir, por eso los primeros que se establecieron los eligieron. Después, el proceso de crecimiento de la ciudad sigue y se acelera mediante la construcción de autopistas y aeropuertos, de centros comerciales en las cercanías con los inmensos aparcamientos que los acompañaban, así como las urbanizaciones de viviendas que devoran el campo. La expansión urbana se apodera de todo: cuando la ciudad de Nueva York se extendió a Long Island, justo después de la Segunda Guerra Mundial, la enorme urbanización de Levittown cubrió algunos de los mejores campos para el cultivo de patatas del mundo, y se construyó con tanta rapidez que la cosecha de ese año se dejó sin recoger, enterrada en la tierra bajo las nuevas casas. Por desgracia, la construcción no siempre es tan rápida, cosa que también tiene malas consecuencias para el suelo.

Cuando las explanadoras llegan para empezar un gran proyecto de construcción, por ejemplo, el comienzo de una urbanización de 500 nuevos apartamentos, su primer trabajo es, por lo general, derribar todos los árboles que haya; los árboles estorban a la maquinaria de construcción. La siguiente etapa es nivelar el terreno, rellenando las pequeñas gargantas y allanando los montículos de manera que el solar quede lo más llano posible.

Esto significaría enterrar gran parte de la cubierta vegetal del suelo, cosa que la mayoría de los contratistas, que son bastante prudentes, son reacios a hacer. Así que hacen un esfuerzo por salvarla. Levantan con cuidado toda esta capa y la amontonan en una esquina de la propiedad, para volverla a colocar sobre el substrato básico una vez que se ha terminado la nivelación y la construcción.

Pero la construcción lleva tiempo. Hay retrasos imprevistos, el constructor tiene que esperar a inspectores y permisos; puede quedarse sin dinero y abandonarla por una temporada; casi siempre, levanta unas pocas unidades y pospone el resto hasta que venda lo suficiente para financiar la conclusión del proyecto. Mientras tanto, el suelo levantado sigue allí, amontonado sin vegetación que lo cubra. En estas condiciones, no puede mantener su vitalidad. Muere. La lluvia extrae por lixiviación la materia orgánica y, cuando por fin están construidas las últimas unidades y el suelo es acarreado de nuevo para plantar césped, ya no es una capa superficial de suelo fértil. A lo mejor no ha muerto del todo, pero desde luego no es lo que era.

El resultado es que cuando los propietarios se trasladan tienen que mimarlo para que crezcan la hierba y los arbustos que quieren para completar su paisaje y añadirle estiércol o una gran cantidad de fertilizantes químicos.

La destrucción de la cubierta vegetal del suelo no es la única locura que cometemos con nuestros hábitos de construcción. ¿Por qué construimos sobre suelas inestables en zonas sísmicas, por ejemplo en el distrito de Marina, que sufrió tantos daños en el terremoto de San Francisco de 1989? ¿Por qué construimos en planicies aluviales, donde sabemos que antes o después todos los sótanos se inundarán? *¿O* en las islas de la barrera en el Atlántico, cuando sabemos que antes o después otro huracán Hugo puede destruir todas estas estructuras? *¿O* en las laderas de las colinas que rodean a Los Ángeles, cuando se sabe que las pendientes son inestables y las casas se deslizan por la colina y quedan destruidas en las grandes tormentas?

Tampoco es la construcción de casas la única industria que destruye el suelo. La minería a cielo abierto es conocida por los paisajes destrozados que ha dejado tras de sí en Pensilvania occidental, Alabama, los Apalaches, Wyoming y en cualquier otra parte en la que se excava la tierra para extraer el carbón o los minerales que hay debajo. Estas enormes y horribles cicatrices están contaminadas con los ácidos que se forman cuando el mineral queda expuesto al aire y nunca más se vuelven a recuperar. Los contaminantes de las chimeneas de las centrales térmicas de carbón y de las fábricas han destrozado sus alrededores envenenando el suelo con sus deposiciones. (No sólo la calidad del aire y los lagos remotos sufren por el humo de las chimeneas de las fábricas.)

Tampoco la industria tiene que invadir el suelo para destruirlo. Los tóxicos que algunas industrias lixivian hacen el trabajo. Las industrias papeleras, por ejemplo, son generosas con sus venenos, en particular cuando el papel que fabrican es blanco. Blanquear el papel necesita una etapa extra: antes de secar el papel, la pulpa se decolora con compuestos de cloro. En el proceso, parte del cloro se transforma en unos venenos químicos llamados dioxinas; sobre todo en una, con un nombre químico muy largo, 2,3,7,8-tetraclo-rodibenzo-p-dioxina – llamada TCDD –, que puede jactarse con orgullo de ser considerada la sustancia más tóxica que jamás haya creado el hombre. Se ha demostrado que esta dioxina causa daños a los seres vivos en las concentraciones mínimas que puedan medir los aparatos más sensibles, hasta de unas pocas partes por billón. Es una mala noticia y cuando el papel es decolorado con cloro se

sabe que esta TCDD aparece en los residuos de las papeleras. Envenenan el terreno cercano así como el aire o el agua; incluso aparece en los productos terminados hechos con papel. Cuando estos productos son envases de comida, incluso aparecen en los alimentos que contienen. En Canadá se produjo recientemente un gran sobresalto cuando se descubrió que la leche vendida en envases de cartón hechos mediante este proceso de blanqueo contenía trazas de esta TCDD, cuyos efectos sobre la salud de los niños que la beben todavía no se conoce.

Como puede ver, la gran realidad de Gaia es que todas nuestras prácticas destructivas están interconectadas. Los compuestos tóxicos del aire se depositan en el agua y los suelos; los venenos del suelo son arrastrados como polvo de nuevo al aire. Si fabricamos productos químicos peligrosos, acaban llegando a algún ser vivo, antes o después y por diferentes caminos.

Vertederos controlados

Se supone que los vertederos controlados – menos poéticamente conocidos como «basureros» – sirven para hacerse cargo de los residuos peligrosos o simplemente indeseables. Durante la mayor parte de este siglo, casi todas las ciudades estadounidenses han llevado sus restos hasta algún camino aislado, a veces a un pantano (de esta manera se han destruido miles de hectáreas de zonas húmedas productivas), muchas veces simplemente a un trozo de tierra vacía en la que a nadie se le había ocurrido todavía construir.

Un vertedero típico es una mezcla maloliente de materia orgánica en descomposición y residuos industriales desagradables habitada por ratas y otros parásitos. Es algo que ni usted ni nadie querría tener en el patio trasero de su casa y se han convertido en uno de los problemas medioambientales más graves con los que se enfrenta Estados Unidos en la actualidad. Casi todos los vertederos que existen están alcanzando el máximo de su capacidad y nos estamos quedando sin lugares en donde poner otros nuevos.

Sin embargo, los peores «vertederos controlados» sin controlar no son los municipales. Son los dirigidos por nuestro propio gobierno, en especial por su rama militar.

El Pentágono dirige la mayor institución comercial del mundo. En su funcionamiento produce una cantidad inmensa de residuos de todo tipo, desde radionucleidos altamente radiactivos a basura común; desde gases de escape de vehículos y aviones a compuestos químicos tóxicos;

alrededor de medio millón de toneladas de lo que se define legalmente como residuos tóxicos *y* peligrosos. Pocas de sus instalaciones cumplen las leyes federales o estatales sobre su eliminación. Ni siquiera cuando son radiactivos, que es cuando son más peligrosos.

Las diecisiete fábricas estadounidenses que producen armas nucleares o sus componentes han lanzado deliberadamente yodo radiactivo al aire, han vertido productos radiactivos a fosas abiertas que los animales salvajes utilizan para lamer sal (Hanford, Washington), y cientos de toneladas de compuestos de uranio en arroyos (Fernald, Ohio), han infiltrado residuos radiactivos en el suelo (río Savannah, Carolina del Sur, por encima del acuífero Tuscaloosa y que ahora se ha descubierto que está justo encima de una falla); han matado a miles de ovejas lanzando gas nervioso a la atmósfera (Dugway, Utah) y han vertido productos tóxicos en los abastecimientos de agua de comunidades civiles (Rocky Flats, Colorado, que tiene el honor de ser considerada los tres kilómetros cuadrados más contaminados del planeta). Algunos de los residuos peligrosos producidos por las actividades militares son premeditados. Por ejemplo, el avión de ataque A-10 utiliza uranio agotado en los proyectiles de cañones antitanques porque el uranio es muy pesado y les proporciona masa suplementaria para penetrar el blindaje. Con el impacto, el uranio arde y libera partículas milimétricas de óxido de uranio, que son transportadas por el aire a grandes distancias. Al inhalarlas, liberan partículas alfa en los pulmones altamente carcinógenas.

Casi todos los residuos radiactivos más peligrosos de Estados Unidos proceden de los reactores militares. Algunos de ellos, como el plutonio, amenazarán la vida durante miles de generaciones venideras – varias veces más que toda la historia de la humanidad hasta ahora –, puesto que el plutonio tiene una vida media superior a veinticinco mil años.

En Estados Unidos hay 15.000 vertederos militares peligrosos. El costo de su limpieza – si esto fuera posible – ascendería a más de 100.000 millones de dólares. Y puede que no los conozcamos todos.

Algunos pueden seguir escondidos bajo la clasificación de «seguridad militar», que no oculta nada a ningún posible enemigo pero evita que los ciudadanos se enteren de los pecados de los militares. Ninguna persona ajena al asunto sabe cuántos accidentes en los que han estado envueltas armas nucleares ha habido en las fuerzas armadas estadounidenses, que son relativamente abiertas; cuando se han producido, casi la mitad de ellos se han ocultado o se describieron oficialmente como no nucleares. Es la política oficial. *The Bulletin of*

the Atomic Scientists (Boletín de los científicos Atómicos) ha obtenido una copia de una norma de la armada de 1984 que ordena a los jefes mentir al público en este sentido cuando se producen accidentes nucleares.

Este vicio no es sólo estadounidense. Las consecuencias de las I59 pruebas nucleares que Francia ha llevado a cabo en el Pacífico se han mantenido en secreto durante años, y hasta hace poco no se ha sabido que estas pruebas, por ejemplo, dejaron al atolón de Mururoa lleno de residuos nucleares, algunos de los cuales – varias decenas de kilos de plutonio entre ellos – fueron arrastrados por el agua durante una violenta tormenta en 1981. Por otro lado, los soviéticos han tenido varios accidentes nucleares militares, el peor de los cuales, como ya hemos citado, se produjo en 1957 en Kyshtym, en los Urales.

¿Hay alguna probabilidad de que se produzca un Kyshtym en Estados Unidos?

Si duda hay recelos de que exista una situación semejante a ésta en la Hanford Nuclear Reservation en el estado de Washington. Al igual que los soviéticos, los fabricantes estadounidenses de armas nucleares toman muchos atajos en su trabajo, la mayoría de ellos en la eliminación de residuos tóxicos peligrosos y, probablemente, explosivos. El depósito de residuos de Hanford, designado como 101-SY, contiene unos cuatro millones de litros de residuos mezclados, productos tóxicos y radionucleidos como el cesio-137 y el estroncio-90 vertidos juntos. Con los años, algunos de los compuestos químicos han reaccionado entre sí. Se ha desprendido gas hidrógeno, que es explosivo. El gas no puede escapar con facilidad porque se ha formado una costra espesa sobre esta sopa mortal, pero cualquier observador puede ver que la costra está viva y se levanta hasta 30 centímetros mientras el tanque «eructa» como la parte superior de un inmenso pastel que se está haciendo en un horno. Si hay un escape y se produce una chispa de cualquier tipo, desde luego arderá y puede explotar. La magnitud de la explosión dependerá de los compuestos químicos, en su mayor parte desconocidos, que se han formado bajo la corteza.

En Hanford ya ha habido tres «explosiones de vapor importantes» en dichos tanques. Una de ellas arrancó a uno de los tanques de su base y lanzó gas radiactivo hirviendo por los aires, a 18 metros de altura. En abril de 1990 una comisión investigadora del Departamento de Energía inspeccionó el tanque 101-SY. Informaron de que una explosión al estilo de Kyshtym no era probable... pero tampoco imposible.

Hanford tiene también otros honores poco recomendables, uno de

ellos, su planta de «PUREX» (Plu-tonium-Uranium Extraction o Extracción de plutonio y uranio), es tan claramente contaminante que no ha cumplido las normas medioambientales ni siquiera cuando se cerró. Y por lo menos uno de los acontecimientos de Hanford es grotesco.

Cuando en los años cincuenta la Comisión de Energía Atómica decidió investigar los peligros de la lluvia radiactiva, expuso de manera sistemática a 828 cachorros de beagle a la radiactividad durante un período de diez años, alimentándoles o inyectándoles radionucleidos o exponiéndoles a la radiación.

El último murió en 1986 y el experimento había terminado. Los perros muertos permanecían. Así que en 1990 los residuos radiactivos que quedaban – o sea, los cuerpos de los perros más las cerca de dos toneladas de excrementos que habían producido en sus vidas – fueron enterrados en bidones de 200 litros en Hanford. El entierro costó unos 26.570 dólares por perro.

No podemos abandonar el tema de cómo estamos llenando el mundo de basura sin examinar las distintas maneras en que las costumbres humanas están afectando a los propios seres vivos, incluidos nosotros mismos y lo que comemos.

Sin duda en el mundo actual hay gran cantidad de alimentos, muchos más que en ninguna otra época de la historia. Los agrobiólogos han inventado algunas plantas muy productivas, sobre todo en lo que se llamó la Revolución Verde, el desarrollo de nuevas variedades de arroz y otros cereales de gran rendimiento en los sesenta. Mientras escribimos esto, estos nuevos cultivos y otros incrementos en la producción han supuesto que en las granjas de todo el mundo incluso se obtengan alimentos suficientes para proporcionar una dieta bastante pasable a los 5.200 millones de habitantes del planeta. Sigue habiendo hambrunas, desde luego, pero no porque no se cultiven alimentos suficientes. Ahora la gente muere por las guerras, los fallos de distribución y, la mayoría de las veces, de pobreza llana y simple. Pero ésa es otra historia.

Con todo, incluso la Revolución Verde tiene sus inconvenientes. Las nuevas variedades de cereal producen generosamente si se les suministra también con generosidad más agua de la normal, y más fertilizantes y pesticidas de lo normal. Los costos de cultivar cosechas de estos cereales milagrosos los colocan fuera del alcance financiero de los campesinos normales de Asia, África o Latinoamérica; después de veinte años de Revolución Verde parece que su principal efecto ha sido hacer más ricos a los granjeros ricos, pero todavía más pobres a los

pobres.

Peor todavía, parece que la Revolución Verde ha llegado casi a su fin. Añadió tantos productos agrícolas comestibles a las despensas durante la primera década más o menos, que las provisiones de alimentos per cápita en el mundo alcanzaron su nivel más alto. Pero desde 1980, más o menos, los incrementos anuales no han mantenido el mismo ritmo que el crecimiento de la población. En la actualidad, en el mundo hay menos alimentos per cápita que hace diez años y no hay ninguna razón para pensar que la producción de alimentos vuelva a acelerarse. En realidad, las previsiones indican que incluso puede caer muy por debajo de la población ya que muchas zonas que ahora producen alimentos pueden tener que limitar su producción o dejar de producir por completo. La razón para ello es que la salinización de los pozos, el agotamiento de los suministros de agua, la erosión del suelo, el estado atmosférico y todos los demás factores de los que hemos estado hablando en este libro se está cobrando sus víctimas.

También hay un riesgo creciente de un fracaso general de las cosechas causado por nuestra costumbre de plantar «monocultivos».

Cuando todo un campo se dedica a una única variedad de un cultivo determinado – llamado «monocultivo» en la práctica agrícola –, no importa lo eficaz que sea en rendir alimentos agrícolas, también está en peligro. En un monocultivo, cuando aparece una nueva plaga de insectos, hongos o enfermedad, puede destruir no sólo una granja sino toda una zona de cultivo; como ha sucedido con algunos cultivos de cereales de Estados Unidos en el pasado. Todavía peor, cuando los granjeros abandonan sus cultivos tradicionales por las nuevas variedades creadas – como estamos animando a que lo hagan por todo el Tercer Mundo – perdemos estas variedades ancestrales que pueden tener genes que necesitemos desesperadamente para futuros entrecruzamientos.

No sólo los alimentos que obtenemos de nuestras granjas pueden sufrir reducciones catastróficas. Las enormes cantidades que obtenemos de nuestros mares también están en peligro.

Los daños que causamos a las reservas de agua de nuestro mundo, tanto dulce como salada, también perjudican a los peces y crustáceos que viven en ellas. Pero hacemos más que eso. La pesca exhaustiva ha agotado muchos de los caladeros. La industria pesquera de Nueva Inglaterra en otros tiempos fue la maravilla del mundo, pero ya no lo es. Las capturas de especies como el bacalao, la platija, el merlango y el pescado blanco han descendido de un 50 % a un 90 %, a pesar de que

cada año hay menos pescadores que vayan tras ellos. Las tiendas tradicionales de *fish-and-chips* (pescado y patatas fritas) de Londres ahora son puestos de pizza, en parte porque las especies baratas de pescado que les surtían han sido capturadas hasta su extinción. Las redes de arrastre proporcionan grandes cantidades de peces comestibles en una redada y al mismo tiempo sus cadenas arrancan cinco o seis centímetros de fondo, destruyendo toda la vida que había. Y nuestra costumbre de desecar las zonas costeras del mundo haciendo diques, drenando y construyendo en ellas, ha reducido el número de criaderos en los que la mayoría de los peces empiezan su vida.

Y sin embargo, una vez dicho esto, también debemos afirmar que ahora mismo vivimos en un mundo de abundancia.

En Estados Unidos y los países desarrollados en general, podemos ver grandes progresos incluso con respecto a un pasado reciente. Nuestro abuelos no hubieran ni siquiera soñado con los productos frescos y congelados disponibles durante todo el año en nuestros supermercados llegados desde granjas y mares lejanos.

Con todo, podríamos cuestionar la calidad de unos productos que nos presentan tan tentadoramente. Las frutas y verduras que se envían a grandes distancias por lo general se recogen verdes, el sabor es diferente y su valor nutritivo a menudo es menor. Y la mayoría de las verduras que se encuentran en los supermercados se cultivan con aplicaciones intensivas de fertilizantes, pesticidas y gran número de otros productos químicos, algunos de los cuales se tiene la certeza de que son carcinógenos o por lo menos perjudiciales para la salud del consumidor. Lavarlos o pelarlos elimina algunos de ellos. Pero puede no eliminarlos todos.

Incluso los productos químicos que no contienen nada que cause un daño directo tampoco le harán nada bueno. Cuando se aplica a las plantas de los cultivos fertilizantes de nitrógeno, crecen más, pero no contienen una mayor cantidad de nutrientes que sea equivalente. Con verduras en su plato que han recibido muchos fertilizantes, su nieta puede estar comiendo la misma cantidad de espinacas que siempre, pero recibir menos de las vitaminas por las que usted le está haciendo que las coma. No es nuevo el hecho de que los pesticidas que los agricultores rocían sobre sus cosechas puedan perjudicar la salud, pero sigue siendo sorprendente saber que es posible que no produzcan ningún beneficio neto real para los agricultores. Según un estudio dirigido en 1990 por Robert Metcalf de la Universidad de Illinois, a pesar del gran aumento en el uso de insecticidas desde la Segunda Guerra Mundial, «las

pérdidas anuales de cosechas debidas a los insectos, que eran de un 7 % en los años cuarenta, ascendieron al 13 % en los ochenta».

La peor noticia de todas es que incluso podríamos quedarnos sin comida, ya que hay menos de lo que la gente cree.

Lo más preocupante es que todos los graneros, supermercados y despensas del mundo juntas contienen provisiones sólo para unos noventa días. Éste es el escaso margen humano entre la abundancia y la escasez. Si en algún momento de nuestro futuro la agricultura sufriera graves daños debido al calentamiento o a los rayos ultravioletas-C o simplemente a un ataque simultáneo de fuertes sequías y plagas de insectos, el hambre, a una escala nunca vista antes, podría empezar en tres meses.

¿Hablaremos de los efectos adversos de nuestras locuras en la salud y la medicina? Sabemos que la salud general de la raza humana es mejor que en ningún siglo anterior. Hemos eliminado muchas enfermedades en el mundo desarrollado y algunas menos en todo el mundo. La viruela, por ejemplo, ya no existe en ningún lugar del planeta, y los efectos mutiladores y mortales de la polio, tuberculosis y muchas otras enfermedades se han reducido drásticamente. La esperanza de vida se ha duplicado en las generaciones recientes.

Sin embargo, en la actualidad los progresos son más lentos y algunas estadísticas están empeorando. Hemos utilizado insecticidas como el DDT con tanta prodigalidad que algunos tipos de insectos se han hecho inmunes. A pesar de todo lo que hemos hecho para combatir el paludismo, por ejemplo, se producen más de un millón de muertes entre los niños africanos menores de cinco años; en total, según Robert Gwadz, del Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas: «Las enfermedades cuyo portador es un insecto están matando más gente ahora que nunca.»

Lo mismo ocurre con las enfermedades relacionadas con la alimentación, ya que las mismas medidas de producción en masa y distribución que han ampliado nuestra dieta han incrementado el riesgo de enfermedad.

Por ejemplo, la salmonella está proliferando. Aparece en la leche; hace unos años una cadena de supermercados del Medio Oeste tuvo un grave problema en la pasteurización de su leche que ocasionó cientos de casos de envenenamiento por salmonella y algunas muertes. Se presenta sobre todo en las aves de corral, en los pollos de cría intensiva. Se sospecha que la mayoría de los pollos crudos de Estados Unidos

contienen organismos de salmonella. Estos organismos proliferan con facilidad si las condiciones son adecuadas, hasta el punto de que ha habido clientes de restaurantes que se han puesto muy enfermos sólo por comer una ensalada preparada en la misma tabla de cortar en la que antes se había cortado pollo crudo. En Inglaterra un brote de salmonelosis resultó estar causado por huevos procedentes de pollos infectados; la cáscara no sirvió de protección, ya que los organismos habían penetrado por sí mismos en el huevo. En Estados Unidos hay 2,5 millones de casos de envenenamiento por salmonella al año; una importante parte de ellos se atribuye a huevos contaminados, y todos los años mueren unas 2.000 personas. En 1990, el Ministerio de Sanidad se vio obligado a emitir una advertencia categórica contra el consumo de huevos crudos o poco hechos, pero la contaminación de la carne de aves de corral continúa. El Departamento de Agricultura, en sus análisis rutinarios de manipuladores y distribuidores, encuentra que entre una tercera parte y la mitad de los pollos están contaminados por los organismos de la enfermedad. Pero la salmonella no es el único villano de la historia. Hay otros patógenos, como la Campylobacter Jejuni que es casi tan común y puede ser igual de peligrosa, aunque recibe mucha menos publicidad.

Para hacer frente a estas infecciones producidas en masa, los criadores de aves de corral y ganado a menudo añaden antibióticos a sus alimentos. Pero también esto encierra graves riesgos, ya que la exposición indiscriminada a antibióticos lleva al desarrollo de cepas resistentes; entonces, cuando alguien está enfermo de verdad, los antibióticos ya no pueden ayudarle.

A lo mejor necesitamos otro Upton Sinclair, porque algunas de las horribles condiciones que describe en su novela *The Jungle* (La jungla) hace más de medio siglo, se siguen dando. Animales con úlceras e incluso con cáncer se usan como alimento; sencillamente se eliminan las partes enfermas, siempre que no haya demasiadas. El amontonamiento de los animales en los mataderos (sobre todo de las aves de corral, hacinadas y comiéndose unas los excrementos de las otras) y las aguas sucias utilizadas para limpiar, enfriar y escaldar los pollos muertos, revolverían el estómago de cualquiera.

Está fuera del ámbito de este libro hablar de todos los graves problemas de la salud pública actual. En vez de eso, pasemos a las cosas que estamos haciendo que afectan a los 30 millones de especies con las que compartimos el planeta.

Para muchas, lo que está en juego no es su salud sino su supervivencia, y muchas de ellas ya han perdido la partida. Tenemos muchas maneras de exterminar a nuestros vecinos de planeta. La caza acabó con las palomas migratorias y casi lo hizo con el bisonte; la búsqueda de marfil o de trofeos deportivos ha reducido a la mitad la población de los elefantes africanos – de 1.200 000 a 600.000 – en diez años. La destrucción del hábitat es todavía más eficaz; es lo que está empobreciendo la flora de la cuenca amazónica. Matamos bastantes insectos inofensivos con los insecticidas y zumbadores electrónicos, interfiriendo así en el trabajo que hacen polinizando nuestras plantas; así es como exterminamos algunas de ellas. Los mismos insecticidas entran en la cadena trófica de las aves y sus huevos dejan de ser fértiles.

Las aves están especialmente en peligro. Algunas especies se aproximan rápidamente a la extinción. De las 332 especies de loros conocidas en todo el mundo, 329 están en peligro; por lo menos 70 de ellas habrán desaparecido en la próxima década. El sur y el sudoeste de Estados Unidos tuvieron un loro común propio, el periquito de Carolina; se reunía a millares desde las dos Carolinas a Florida, pero su último superviviente murió en un zoo en 1918, y por alguna razón, parece que está desapareciendo la población de ranas del mundo. Hay tres o cuatro mil especies de ranas, salamandras, sapos y anfibios en general y, aunque un puñado se mantiene, la gran mayoría disminuye con rapidez. Su némesis es sin duda el hombre. Debido a su biología son particularmente sensibles a la contaminación del aire y del agua, también les afecta mucho la radiación ultravioleta, los cambios de temperatura y sobre todo la pérdida de su hábitat por el desbosque, el drenaje y la construcción. Son, en resumen, sensibles a lo mismo que los seres humanos pero más... Por eso, los científicos observan con especial atención a las ranas, porque representan una especie de aviso urgente de lo que nos espera a nosotros.

Vayamos adonde vayamos y hagamos lo que hagamos, propagamos la muerte a otras especies. Cuando éramos niños nos estremecíamos con horror complaciente cuando veíamos terroríficas películas sobre dinosaurios asesinos y gatos carnívoros de grandes colmillos afilados..., pero nunca ha habido un asesino mayor que la raza humana.

No todas las especies han sido perjudicadas por la intervención humana. Algunas han florecido, incluso hasta el punto en que se han convertido a su vez en una amenaza. Introducimos especies foráneas que eliminan a las locales: lampreas en los Grandes Lagos; ratas, cabras y ovejas en islas; abejas africanas y mosquitos asiáticos en el Sudoeste,

kudzu en el sur; el «camarón opossum» en el lago Tahoe; el sapo venenoso, el «árbol hediondo» y el jacinto de agua en Florida. La lista de las especies exóticas indeseables importadas a Estados Unidos no tiene fin: estorninos, madreselva japonesa, amarantania, mejillón cebra y la marihuana y la adormidera de opio. Otras importaciones no son dañinas por sí mismas pero resultan perjudiciales de manera indirecta; por ejemplo, el agracejo importado, una planta inofensiva e incluso bonita que por desgracia sirve de huésped a la roya, que devasta los campos de trigo.

En el resto del mundo, Inglaterra tiene en la actualidad un problema con un pequeño helminto popularmente conocido como «el gusano plano asesino». Fue importado por accidente de Nueva Zelanda; se comió las lombrices de tierra locales: malas noticias para los agricultores británicos, puesto que estas lombrices airean el suelo y lo hacen más fértil con sus excrementos. Los pescadores británicos también tienen problemas con el zander o lucioperca, llevada para repoblar sus ríos en los sesenta y que en la actualidad está devorando todas las especies deportivas. Los africanos que viven cerca del lago Victoria importaron la perca del Nilo para mejorar la pesca; también se come todo lo que encuentra en su camino, así que una tercera parte de las especies de peces autóctonos se ha extinguido en cuarenta años. En Australia, los deportistas llevaron los conejos y los zorros; ahora, los conejos se comen la escasa hierba que a los pastores les gustaría tener para sus rebaños y el zorro se alimenta de los marsupiales nativos hasta el punto de que algunos de ellos están al borde de la extinción.

En las tierras colonizadas recientemente es donde vemos la imagen más evidente de la devastación, por ejemplo las paradisíacas islas Hawai. Cualquier visitante sabe que están llenas de plantas preciosas y maravillas naturales, pero es poco probable que los viajeros actuales se den cuenta de que muy pocos de los seres vivos que forman su exuberante vegetación y su vida animal sean los que vieron los primeros polinesios cuando descubrieron las islas, hace muchos siglos; muchas no son ni siquiera las que aparecieron ante el Capitán Cook mil años después. Alrededor de la tercera parte de las especies de pájaros autóctonos han desaparecido desde la llegada de los europeos, pero los colonizadores primitivos, que saltaron de una isla a otra desde Polinesia, ya habían exterminado una proporción incluso mayor de las especies de aves que habían encontrado.

Por supuesto, Hawai sigue siendo lo bastante hermoso como para encantar a cualquier turista del continente que lo vea; lo que, a lo mejor,

prueba lo que ya hemos dicho antes en este libro: que los procesos de «Clase 1» son sólo inquietantes moral o estéticamente. , No todas las extinciones son del todo indeseables.

¿Puede imaginarse a alguien que se lamente de la desaparición del virus de la viruela? Y hay algunas ocasiones en las que incluso las personas razonables y honradas puedan preguntarse si merece la pena intentar preservar a algunas criaturas insignificantes que obstaculizan el progreso. El famoso incidente del «pez caracol» de hace algunos años es un ejemplo que hace al caso. Los ecologistas, basándose en el Acta de Especies en Peligro, lucharon en los tribunales para detener la construcción de una presa inmensa porque iba a destruir el único hábitat conocido de este pez minúsculo y más bien mediocre. Por supuesto, la cuestión real en este caso no era tanto si merecía la pena conservar ese pequeño pez como si había valido la pena en algún momento construir esa presa en concreto.

Antes de dejar el tema sombrío de las cosas destructivas que le hemos hecho al planeta en que vivimos, echemos un vistazo de despedida a un lugar en el que casi todo ha fallado a la vez... ya que puede ser la configuración del futuro.

Ese lugar es la ciudad de Venecia, Italia, la famosa Perla del Adriático.

Venecia sigue siendo una meca del turismo, pero después de mil quinientos años de gloria, los estragos de la industrialización, la superpoblación y el turismo casi la han destruido en los últimos cincuenta años. ¿Contaminación en la superficie del agua? La laguna de Venecia es una sopa venenosa de residuos de las refinerías, agua caliente de los circuitos de refrigeración de las centrales eléctricas, aguas residuales urbanas y porquerías de todo tipo. Venecia no tiene sistema de alcantarillado, las aguas de las casas desembocan directamente a los canales. ¿Bombeo excesivo del agua de un acuífero subterráneo? Venecia lo ha hecho tan bien que la ciudad se ha asentado unos doce centímetros desde la Segunda Guerra Mundial. Además la subida del Adriático – ¿debido al calentamiento?; nadie lo sabe con seguridad – ha elevado el nivel del mar otros ocho o diez centímetros al mismo tiempo, razón por la que muchos venecianos tienen tan a menudo los pies mojados. A principios de este siglo, la plaza de San Marcos se inundaba diez veces al año por término medio; a finales, unas cuarenta. Cuando coincide un oleaje tormentoso y la pleamar, la plaza – el punto más bajo de Venecia y probablemente para los turistas el punto de

mayor interés – puede quedar cubierta con diez centímetros de agua y los venecianos la cruzan en zancos. O reman.

La eutrofización de la famosa laguna de Venecia está cerca de su fase final. La masa de algas cubre extensiones tan enormes de agua que tienen que ser eliminadas con regularidad, hasta 450 toneladas por día. Después hay que llevarse las algas y deshacerse de ellas. Cuando las algas mueren, su descomposición consume el oxígeno del agua y los peces mueren. Las algas son un terreno fértil para generar enjambres de mosquitos. A veces tan densos que según las autoridades «los aviones no pueden sobrevolar el aeropuerto, los trenes no pueden andar porque las vías están resbaladizas por los insectos muertos». El hedor de todo esto a veces es insoportable.

A pesar de todo, Venecia sigue siendo hermosa; tanto que en un día cualquiera sólo la mitad de la gente que hay en la ciudad son venecianos; la otra mitad son turistas de todo el mundo atraídos por su belleza y su encanto histórico. No es probable que el resto de nuestro mundo sea tan afortunado.

Todo esto es lo que hemos hecho a nuestra Tierra... Pero no nos hemos detenido en nuestro planeta. Como veremos en el capítulo siguiente, hemos empezado a contaminar incluso el espacio.



Es difícil de creer que el espacio vacío pueda ser contaminado por las actividades humanas. Sin embargo, es verdad. Hemos llenado de basura las órbitas por las que viajan nuestros transbordadores espaciales. Tanto que, antes de cualquier lanzamiento de un cohete espacial, los ordenadores de alta velocidad de la NASA trabajan durante 24 horas sin descanso ocupándose de un solo elemento del vuelo: elegir una órbita segura de manera que el cohete no se destruya al chocar con algún otro cuerpo en órbita construido por el hombre.

En realidad, el espacio, está bastante vacío, pero ya no lo suficiente. En el último recuento publicado a principios de 1989, en la órbita cercana de la Tierra había 7.119 objetos hechos por el hombre lo bastante grandes para ser detectados por el radar de superficie. Un puñado de ellos son satélites en funcionamiento: de comunicaciones, de espionaje y meteorológicos. Algunos son satélites que se han quedado sin energía, han perdido contacto o están «muertos» pero permanecen en órbita porque las leyes de balística en órbita no les llevan a ninguna otra parte. Otros son trozos de chatarra de satélites rotos, impulsores o depósitos de combustible. Unos pocos son sencillamente objetos que se les han caído a astronautas y cosmonautas: una llave inglesa, un destornillador, una cámara Hasselblad. Su tamaño va desde una pelota de béisbol a un autobús escolar y se mueven a gran velocidad, alrededor de seis kilómetros por segundo, lo bastante rápido como para que incluso el menor de ellos pudiera causar graves daños a cualquier objeto contra el que chocaran por casualidad; incluido el transbordador espacial.

Todos estos objetos espaciales abandonados equivalen en conjunto a una especie de campo de minas orbital dejado allí por las naciones de la Tierra que viajan al espacio. Es chatarra espacial y su cantidad sigue aumentando. Dos científicos alemanes, Peter Eichler y Dietrich Rex, de la Universidad Técnica de Braunschweig, han calculado que las probabilidades de una colisión «catastrófica» en el espacio en la actualidad es de un 3,7 % al año, y pronostican que si el ritmo actual de aumento de

basura espacial continúa, para mediados del próximo siglo una colisión de éstas podría iniciar una reacción en cadena.

¿Hay alguna manera de limpiar este cinturón de basura? Ha habido gran cantidad de propuestas para hacerlo, desde «aspiradoras» pasivas (un satélite como un molino de viento con enormes aspas de plástico o una bola enorme, de kilómetros de diámetro de plástico esponjoso, que sencillamente embebería a su paso todos los objetos pequeños), a naves espaciales robot activas, dirigidas por control remoto que volarían en la órbita por delante de los cohetes, como los tanques protegen a las tropas que avanzan. Ninguno de ellos se puede poner en marcha por tres razones. Primera, son terriblemente caros. Segunda, ninguno de ellos funcionaría tan bien como para evitar dejar basura en la órbita. Y tercera, la mayoría de ellos podría producir más partículas pequeñas después de una colisión.

Los objetos grandes sólo son el comienzo. Además, hay una innumerable multitud de objetos más pequeños en estas mismas órbitas, demasiado pequeños para ser detectados por la búsqueda del radar del Centro de Vuelos de Goddard. Hay unos 40.000 o 50.000 de estos objetos del tamaño de una canica o mayores, así como un número mucho mayor de objetos todavía menores. A lo mejor, hay un millón de estos mínimos trocitos de basura: restos de pintu-ra de los depósitos de combustible viejos, fragmentos de metal menores que una uña, fragmentos de basura de todas clases.

Incluso el menor de estos pedazos de metralla cósmica es peligroso para cualquier cosa contra la que choque. Aunque son pequeños, son rápidos. Debido a su velocidad, la energía cinética – que es lo mismo que decir su poder destructor – de incluso el menor de ellos en un choque frontal puede causar tanto daño como una bala de cañón a 100 kilómetros por hora. No hay duda de que es suficiente, por ejemplo, para matar a un astronauta si tuviera la mala suerte de que uno perforara su traje.

Una vez más, las soluciones técnicas propuestas son innumerables.

Si se construye alguna vez una estación espacial, la NASA ya tiene planes para rodearla con una doble pared de finas planchas de aluminio con la esperanza de que absorba la energía cinética antes de que choque contra algo importante. Dos ingenieros, Cyrus Butner y Charles Garrell, han patentado un «Método y aparato para la mitigación de los residuos en órbita», que consiste en un panal de amortiguadores en forma de cono y recubiertos de un material que absorbe energía; y hay docenas de otras ideas que se han desarrollado de manera provisional.

No está claro si alguna de ellas funcionará. Es incuestionable que añadirán peso a cualquier lanzamiento y por tanto reducirán la cantidad de carga útil que puede ser transportada. De cualquier forma, incluso aunque funcionaran, habría muchos casos en los que no se podrían utilizar. El espejo de un telescopio espacial o los receptores de muchos instrumentos no podrían funcionar con ninguna especie de escudo entre ellos y lo que tienen que observar.

El peligro de estos pedazos minúsculos ya no es teórico tampoco. Ya se ha comprobado que pueden destruir un satélite en funcionamiento.

Examinemos el caso del satélite *Solar Maximun.*

Solar Max, lanzado en 1980, era un instrumento científico cuya misión era medir la radiación solar. Era una investigación importante porque su propósito era estudiar la fuente de energía última e indispensable que poseía la raza humana.

El satélite hizo muy bien su trabajo durante algún tiempo, pero las buenas noticias duraron sólo unos meses. El 23 de septiembre de 1980, dejaron de llegar datos de *Solar Max y* sus controladores en tierra no supieron la causa. Durante tres años y medio dio vueltas alrededor de la Tierra en silencio.

Después, en abril de 1984, los astronautas de un transbordador lo repararon. Lo hicieron mientras todos estaban en órbita y fue una hazaña notable. Primero tuvieron que localizar el satélite muerto y maniobrar el transbordador para acercarse lo más posible. Después uno de ellos tuvo que ponerse un traje espacial, salir al exterior y acercarse a *Solar Max,* abrir el satélite, eliminar las partes estropeadas y reemplazarlas. Todo esto tenía que hacerlo mientras flotaba en el vacío a más de doscientos kilómetros de la Tierra. Era un trabajo complejo y agotador, y los astronautas lo hicieron muy bien.

Tuvieron éxito y *Solar Max* revivió. Reemprendió su tarea interrumpida; sus informaciones empezaron a llegar de nuevo a las estaciones terrestres y lo siguieron haciendo hasta que, finalmente, cinco años después, *Solar Max* llegó al final de su vida activa. No fue una avería en los instrumentos lo que terminó con él, fue la fricción atmosférica. Durante el transcurso normal del ciclo solar, el calor del sol había calentado la atmósfera terrestre hasta el punto de que la expansión térmica hizo que llegaran hasta el nivel de *Solar Max* moléculas de aire. La resistencia de la atmósfera redujo su velocidad y terminó saliéndose de su órbita. Finalmente se estrelló en el océano Índico, cerca de Sri Lanka, el 3 de diciembre de 1989.

¿Qué fue lo que dejó fuera de servicio a *Solar Max* durante tres años y medio de su vida activa?

Se encontró la respuesta cuando los científicos de la NASA estudiaron los pedazos. Los tableros de los instrumentos de precisión estaban acribillados por pequeños agujeros, había 150 en una superficie de la medida aproximada de un tapete de jugar a las cartas. *Solar Max* había sido alcanzado por una ráfaga de perdigones cósmicos. Algunos de estos pedacitos minúsculos de chatarra en órbita, imposibles de ver o de evitar, habían chocado con él y destrozado sus instrumentos.

Por tanto, el riesgo de colisión con basura orbital es real. Y no es el único satélite al que le ha sucedido. Se sabe que por lo menos otros tres han quedado dañados o se sospecha que lo han sido de la misma forma; y, en un lanzamiento al menos, también lo fue el transbordador espacial.

En el vuelo del 3 de julio de 1983, el transbordador espacial Challenger – sí, el mismo que quedó destruido unos años después cuando explotó después de despegar – fue golpeado por un objeto demasiado pequeño para ser visto, pero lo bastante grande para abrir un agujero del tamaño de un guisante en el parabrisas del piloto. Una vez más los análisis de la NASA encontraron al culpable: el Challenger había sido golpeado por una pequeña mota de pintura blanca, sin duda desconchada de algún viejo cohete. Por fortuna, sólo había sido un golpe de refilón, pero a pesar de todo el parabrisas tuvo que ser sustituido (con un coste de 50.000 dólares) antes de que el Challenger pudiera volar de nuevo.

Así que el número de objetos en el cinturón de chatarra del espacio sigue aumentando y la mayoría seguirán en órbita durante décadas o incluso siglos, y no hay ninguna solución técnica en perspectiva.

Lo que es peor, si tuviéramos la desgracia de que se llevaran a cabo algunos de los proyectos militares actuales – la Guerra de las Galaxias, por ejemplo –, el campo de minas en órbita podría cercarnos de tal manera que sería imposible realizar ningún proyecto espacial en el futuro.

La Guerra de las Galaxias – llamada oficialmente Strategic Defense Initiative (Iniciativa de Defensa Estratégica) o SDI – es la partida de mercancías que Edward Teller vendió a Ronald Reagan en 1983. Se suponía que colocaba un «paraguas nuclear» por encima de Estados Unidos; sus partidarios invirtieron una fortuna en anuncios de televisión que mostraban a una niña muy dulce que dormía tranquilamente, mientras a los rusos les rechinaban los dientes, llenos de rabia y frustración.

La opinión de la mayoría de los expertos – por lo menos de los que no están empleados en el proyecto – es que no hay posibilidad de que la

Guerra de las Galaxias pueda cumplir tal promesa. Incluso los propios expertos del proyecto han rebajado sus pretensiones, diciendo que probablemente se pueda utilizar para proteger algunas de nuestras plataformas de lanzamiento de misiles de muchos de los ICBM (Intercontinental Ballistic Missile o misil balístico intercontinental) que serían lanzados contra ellas. (Las ciudades donde duermen dulces niñas tendrían que correr su riesgo correspondiente.)

Es dudoso que esta afirmación sea cierta y que este tipo de defensa limitada compense su portentoso costo. Algunos expertos sostienen que, en realidad, hay más probabilidades de que la Guerra de las Galaxias provoque una guerra nuclear que de que la evite... Y sin embargo el proyecto no morirá. A pesar de todo, a pesar del cambio de relaciones entre la antigua URSS y Estados Unidos, a pesar de todas las pruebas que indican que la Guerra de las Galaxias es una mala idea, sigue siendo financiada con miles de millones de dólares todos los años. El 22 % de incremento de los fondos federales para la investigación y desarrollo de 1983 a 1989 fue a parar a proyectos relacionados con la Guerra de las Galaxias, como lo hizo el 11 % de toda la investigación y desarrollo estadounidense, pública y privada. Aunque antes de la guerra del golfo Pérsico el futuro de muchos sistemas armamentísticos de alta tecnología estaba en duda y se hablaba de cancelarlos por un «dividendo de paz», la Guerra de las Galaxias tenía la vida protegida. Después, por supuesto, el cambio y la completa victoria estadounidense en el Golfo, revivió las esperanzas de los guerreros de la alta tecnología. Los misiles Patriot, el uso de bombas «inteligentes» guiadas por rayos láser y muchas otras armas nuevas y maravillosas fueron aclamados como el resultado directo de la investigación de la Guerra de las Galaxias y la justificación de todos los esfuerzos realizados.

Por supuesto, ninguna de estas afirmaciones era verdad. Es difícil valorar el éxito de las nuevas super-armas; todas las informaciones estaban censuradas por los militares y, a menudo, coloreadas para sus propósitos. Por ejemplo, aunque la mayoría de los misiles navales fueron lanzados desde cruceros y destructores, casi los únicos sobre los que se permitió informar fueron los lanzados desde submarinos y acorazados, porque la Marina quería fondos para ellos. Pero utilizar el láser para guiar una bomba no tiene nada que ver con utilizarlo para volar un misil enemigo; y los Patriot (que originalmente fueron diseñados para atacar aviones enemigos, no misiles, porque son completamente inútiles contra cualquier otra cosa más compleja que los lentos y torpes Scud) en realidad estaban encargados mucho antes de que Ronald Reagan hubiese empezado siquiera

a vislumbrar la Guerra de las Galaxias.

De todas maneras, la gran presión de las relaciones públicas de los militares y los fabricantes de armamento han ocultado esta información. Parece muy probable que por lo menos algunos de los elementos de la Guerra de las Galaxias se construirán y se pondrán en órbita dentro de unos años.

¿Que consecuencias tendrá esta mala idea en la ecología de la órbita cercana a laTierra?

Podemos hacernos una idea examinando la historia pasada, por ejemplo, la triste historia de un satélite llamado *Solwind*.

El satélite de investigación astronómica designado como P78-1 – y llamado *Solwind* para abreviar – fue lanzado desde Vandenberg en febrero de 1979. El principal instrumento que llevaba era un coronógrafo, o lo que es lo mismo, un telescopio equipado con un «eclipsador» para bloquear la luz directa del sol, de manera que se pudiera observar la corona solar.

Durante seis años y medio, el *Solwind* realizó el trabajo para el que había sido diseñado haciendo grandes cantidades de fotos de la corona solar; de hecho, hizo incluso más de las esperadas, descubriendo, por ejemplo, un tipo nuevo por completo de cometas *sungráceos*[5] del Sol. A veces, había otros satélites científicos observando el Sol. Algunos de ellos – entre los que estaba el *Solar Max* mencionado más arriba – eran mayores, más nuevos y más avanzados. Pero durante los tres años y medio en que el *Solar Max* no funcionó, el *Solwind* era la única fuente de datos sobre la corona solar que tenían los científicos.

Lo que finalmente mató al *Solwind* fue la Guerra de las Galaxias.

Los partidarios de ella se dedicaban a realizar pruebas sin sentido como relaciones públicas para que los contribuyentes pensaran que recibían algo a cambio de sus impuestos. Algunas de las pruebas eran estúpidas, cuando no fraudulentas: «destruir» un objetivo con un láser sin mencionar que el objetivo estaba rodeado de espejos para concentrar la radiación; «elegir como blanco» la trayectoria de un cohete mediante el impulso del radar, como si un misil enemigo fuera tan servicial como el cohete al anunciar sus planes orbitales. Por muy insensatos que fueran, todos ellos eran vitoreados como avances decisivos. Cuando en 1985 necesitaron otro «avance» para mantener el flujo de asignaciones, decidieron destruir un

[5] Cometas que en su marcha por el espacio pasan muy cerca del sol y pueden chocar con él. *(N. de la T.)*

satélite en órbita. Eligieron al viejo *Solwind* como víctima.

Se aseguraron de informar al mundo que el satélite que habían elegido para destruir no sólo estaba obsoleto, sino que ya no funcionaba. Y, por supuesto, ninguna de las dos afirmaciones era verdad. No obstante siguieron adelante y pulverizaron el satélite *Solwind* el 13 de septiembre de 1985. Los científicos que habían dependido de él para obtener datos protestaron enérgicamente, pero los señores de la Guerra de la Galaxias se limitaron a ignorarles.

Solwind ya no envía datos. De todas maneras, no ha desaparecido del todo. De los 7.119 fragmentos de basura localizables en órbita, alrededor de cien son los restos que quedaron tras su explosión.

Si, en contra de todo sentido común, se despliega antes o después la Guerra de las Galaxias, aunque sólo sea en parte, el cinturón de basura en la órbita cercana de la Tierra se multiplicará varias veces aunque no se produzca nunca una guerra espacial de verdad. Por ejemplo, si el láser de rayos-X de la Guerra de las Galaxias (que necesita explosiones nucleares para obtener energía) se desplegara alguna vez, necesitaría cien o más reactores nucleares en órbita.

No es probable que esto suceda; incluso los guerreros de las galaxias parecen haber abandonado la idea del láser de rayos-X. En la actualidad, su mejor apuesta para algún tipo de defensa orbital es el plan «Brilliant Pebbles» (Guijarros Brillantes) propuesto por el científico de la Lawrence Livermore Lowell Wood. Cada guijarro sería un satélite muy complejo y caro de unos tres metros de largo y que pesaría unos 160 kilos, preparado para atacar al primer misil enemigo que viese su propio ordenador de a bordo; un ordenador muy bueno, comparable al Cray-1, pero de un tamaño inferior a una milésima y cargado con (como dice Wood) tanto conocimiento previo y estrategia y tácticas de guerra detalladas que «pueda realizar su misión puramente defensiva sin supervisión o preparación exterior».

O lo que es lo mismo, el ordenador decidirá por sí mismo qué y cuándo atacar. Ningún ser humano lo controlará. Todavía no existe este ordenador maravilloso, pero los guerreros de las galaxias no pierden la esperanza. Y habrá miles de estos guijarros inteligentes en órbita.

Como ya hemos visto antes en los estudios de los dos científicos alemanes (que estos presentaron en el Congreso de la Federación Astronáutica Internacional de Torremolinos), sólo el añadir todos estos cuerpos adicionales en órbita puede hacer que las colisiones sean casi

inevitables; después de las cuales, un gran choque podría producir tanta chatarra espacial que podría iniciar una reacción en cadena. No está claro cuántos guijarros brillantes y equipos asociados, incluso aunque nunca dispararan a un enemigo en combate, serían necesarios para llegar a este número crítico.

Pero hay algunas cosas que están muy claras, y una de ellas es lo que ocurrirá si la Guerra de las Galaxias se despliega de verdad, entra en combate y funciona realmente.

¿Qué sucederá entonces? ¿Cuántas decenas o centenas de millares de trozos de chatarra lo bastante grandes para ser detectadas (olvidémonos de los millones de diminutos) quedarían en órbita debido al uso o la destrucción de todos esos satélites de control y comunicación, cubiertas de misiles, incluso cargas nucleares, lásers de silueta móvil, rocas inteligentes o guijarros brillantes, y todo el resto de maravillas de la alta tecnología, artilugios pesados que los guerreros de las galaxias quieren poner a dar vueltas alrededor de la Tierra sobre nuestras cabezas?

¿Cuántos siglos deberán pasar antes de que sea posible un nuevo programa espacial sin riesgos inaceptables de colisión violenta con alguno de estos pedazos de desperdicios?

Nuestra exploración espacial no sólo ha llenado de basura las órbitas bajas de la Tierra, también hemos hecho de las nuestras en la superficie y la atmósfera del planeta. Los dos cohetes de propulsión sólida de cada transbordador espacial queman 650 toneladas de perclorato de aluminio. El cloro que contiene produce lluvia ácida, por cuya razón sólo se permite despegar al transbordador cuando los vientos soplan hacia el mar, para evitar que los residuos caigan sobre las ciudades y granjas de Florida.

Este cloro también puede contribuir a la destrucción de la capa de ozono, y el combustible, que contiene 145 toneladas de aluminio, definitivamente lo hace. Origina óxido de aluminio. Este compuesto no se encuentra de forma natural en la capa superior del aire, pero cuando lo ponemos ahí, produce partículas que son justo del tamaño adecuado para formar «semillas» en las que se puedan formar cristales de hielo que faciliten la destrucción del ozono.

En otras partes del mundo, los soviéticos en la actualidad están tratando de limpiar varios millones de hectáreas en la zona conocida como Dzhezkazgan, justo al este de las plataformas de lanzamiento de la base espacial de Tyuratam.

Los cohetes tienen que lanzarse hacia el este para aprovechar el impulso de la rotación de la Tierra. Pero los soviéticos no tienen una costa mirando

hacia el este que puedan utilizar, como Cabo Cañaveral, así que los lanzan desde la mitad del continente. Esto significa que las 890 fases de lanzamiento lanzadas desde Tyuratam cayeron al suelo sobre la región de Dzhezkazgan, donde permanecen. Contienen bombas y otros componentes con líquidos tóxicos en su interior en tanta cantidad que el suelo está demasiado contaminado para que el ganado pueda pastar en él.

Desde luego, el programa espacial estadounidense no tiene los mismos problemas. Nuestros cohetes auxiliares y productos tóxicos caen al océano Atlántico. La diferencia, por supuesto, es que los nuestros no se ven y por tanto no se pueden limpiar.

El programa espacial es, en general, uno de los esfuerzos más maravillosos y prometedores que jamás haya emprendido la raza humana. Sería una locura abandonarlo. Pero es una locura todavía mayor no tomar precauciones para de llevarlo a cabo..., aunque no sea más que porque si no lo hacemos, podemos llegar a un punto en el que no pueda haber ningún programa espacial.

Las tecnocuras

13
¿Qué podemos hacer al respecto?

Esto completa la lista de pormenores. Si bien no hemos citado todas y cada una de las cosas que los seres humanos hemos hecho para empeorar el mundo para la mayoría de los seres vivos, incluidos nosotros, al menos hemos descrito los aspectos más interesantes. No tenemos que abarcar hasta el último detalle.

Probablemente éste es un buen momento para acercarnos un poco más a la realidad. Empiece por hacerse de nuevo esta difícil pregunta: ¿necesitamos de verdad cambiar nuestras vidas porque algunos científicos digan que las cosas tienen un mal cariz? Sigue siendo posible que se hayan equivocado en su aritmética o que hayan malinterpretado el significado de sus observaciones y, por lo tanto, puede que las cosas no lleguen a ser tan terribles como parecen. Así que ¿hacemos algo o esperamos y vemos qué pasa?

Es una decisión difícil de tomar, pero en realidad es lo mismo a lo que nos enfrentamos cuando vamos al médico y, después de que haya hecho todos los análisis y haya estudiado todos nuestros síntomas, nos diga que estamos más enfermos de lo que pensábamos y que necesitamos una operación.

Éste no es el tipo de noticia que nos gusta oír y preferiríamos pensar que el médico está equivocado. Lo primero que podemos hacer es buscar una segunda opinión, o una quinta, o tantas como sean necesarias para encontrar a alguien que nos diga que, después de todo, estamos bastante bien de salud.

En el mundo en que vivimos hay muchos doctores en medioambiente – algunos son científicos, otros dirigentes políticos – que estarían encantados de decirnos que no tenemos que preocuparnos por nada. Incluso puede que en algunos casos tengan razón. Pero hay bastantes probabilidades de que no la tengan. Así que la prudencia nos sugiere que hagamos lo que hacemos cuando el médico nos dice algo que no nos gusta oír, o sea, echarle valor y empezar el tratamiento.

Así que ¿cuál es el tratamiento para los males medioambientales del mundo? No hay un tratamiento único puesto que no hay un solo mal. Pero ya hemos visto que algunas de las enfermedades parecen estar relacionadas. Por ejemplo, la lluvia ácida, el efecto invernadero y la contaminación del agua y del aire parecen estar todas relacionadas con el consumo de combustible para la obtención de energía, así que un tratamiento puede ser ponernos a régimen de energía.
Esto no parece demasiado atractivo ya que muy pocos de nosotros estamos realmente deseosos de abandonar, o ni siquiera de reducir, las comodidades y los placeres que nos proporciona esta energía, cosas como coches, aire acondicionado, electrodomésticos. Y los grandes sectores de la raza humana que no poseen estas cosas – las pueblos pobres del Tercer Mundo – sin duda van a desearlas tanto como nosotros. No será fácil intentar negarles lo que nosotros ya tenemos. Pero todos estos maravillosos juguetes son inútiles por completo sin la energía necesaria para que funcionen y la mayoría de esta energía procede del consumo de combustibles fósiles.
¿Podemos reducir el daño de los combustibles fósiles y mantener por lo menos la mayoría de nuestras comodidades? Afortunadamente hay una respuesta feliz a esto. De hecho hay una gran cantidad de opciones abiertas en nuestra búsqueda de maneras de hacer que este mundo sea habitable para nuestros nietos. Algunas de las medidas que podemos tomar serían fastidiosas. Otras, sin embargo, serían bastante sencillas, porque todo lo que tendríamos que hacer en estos casos sería dejar de hacer algunas de las cosas que hacemos, de las que no obtenemos ningún beneficio.

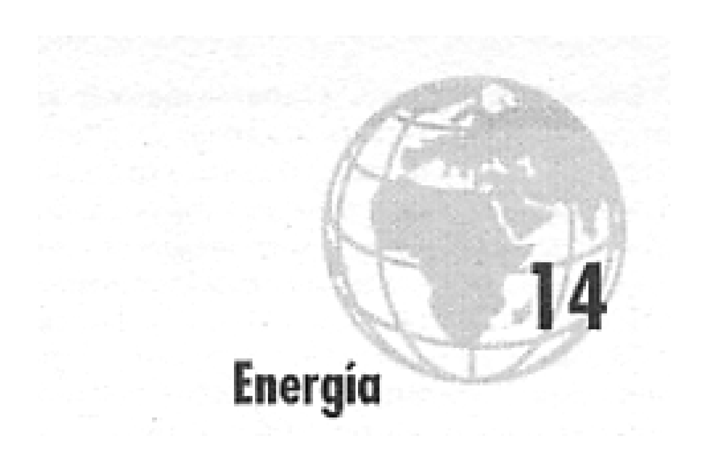
Los estadounidenses somos unos tragones de energía. No somos los derrochadores de energía por habitante más manirrotos del planeta (puede que nuestros vecinos del norte se asombraran de saber que Canadá ocupa el lugar número uno en ese campo), pero estamos entre los tres o cuatro primeros.
No hay razón para ello. No necesitamos toda esta energía. Una prueba de esta afirmación está en el hecho de que otros países como Alemania o Japón son tan ricos como nosotros, lo midamos como lo midamos (como podemos deducir con facilidad de la forma en que rechazan nuestros ataques en el mercado por la exportación), y sin embargo utilizan alrededor de la mitad de la energía por habitante que nosotros utilizamos para lograr sus milagros económicos.
La razón por la que pueden hacerlo es sencilla, son mucho más listos que nosotros.

Por lo menos son más sensatos en su consumo de energía. Utilizan exactamente el mismo tipo de energía que nosotros para exactamente los mismos propósitos, pero lo hacen de manera más eficaz.

No hay nada que nos impida copiar sus métodos. De hecho, nos permitiría ahorrar mucho dinero. Expertos estadounidenses, como Amory Lovins, nos lo han estado diciendo durante años. Según Lovins, se lograría utilizando una iluminación, coches, sistemas de calefacción y máquinas más eficientes junto con nuestro mayor recurso energético sin explotar, y se lograría un ahorro muy superior a lo que podamos esperar extraer del suelo expoliando cada centímetro cuadrado de Alaska y nuestras aguas costeras. Es casi igual a la cantidad total que generarían todas las centrales que las compañías eléctricas estadounidenses están planeando construir durante los próximos veinte años. Es suficiente para que tenga una importancia real.

Éste no es el final de la lista de cosas que podemos hacer. Hay unas pocas medidas de importancia que, en realidad, se pueden tomar con bastante rapidez (aunque no sin una resistencia importante por parte de los sectores cuyos beneficios se verían afectados), porque resulta que después de estudiar el tema, todo se debe a poco más que un error de contabilidad.

Veremos esto un poco después. Primero estudiemos los hechos del caso, los «ajustes técnicos» que, por lo general, hemos aprendido a desdeñar pero que en este caso ofrecen alguna esperanza. Y, puesto que la energía está en la raíz de todas estas medidas, empecemos examinando cómo funcionan nuestras centrales eléctricas y cómo podemos lograr que funcionen mejor.



Cuando damos a un interruptor en casa esperamos que las luces se enciendan. Casi siempre lo hacen.

La electricidad que ilumina los hogares estadounidenses e impulsa sus negocios procede de una inmensa red interconectada de centrales de las distintas compañías eléctricas. Las plantas generadoras están repartidas por todo Estados Unidos y Canadá, pero su potencia de salida se reúne en una gran y compleja serie de redes.

Algunas de las centrales son hidroeléctricas y consiguen su energía básica de la caída del agua. Una fracción mínima genera electricidad a partir de otros recursos renovables como molinos de viento o energía solar. Todas las demás centrales – la gran mayoría de ellas en todo el mundo – son básicamente máquinas térmicas de algún tipo. Unas pocas queman gas y lo pasan directamente por las turbinas, todas las demás son máquinas de vapor. Estas plantas consumen algún tipo de combustible para generar calor. El calor transforma el agua en vapor. El vapor se expande en las turbinas y su energía térmica (la energía del calor) se convierte en energía cinética, la energía de movimiento. Las turbinas hacen girar los generadores y la energía electromagnética – electricidad – aparece.

Incluso las centrales nucleares son máquinas de vapor, ya que para lo único que se usan las reacciones atómicas es para calentar el agua hasta el punto de ebullición. Pero la mayoría de las centrales térmicas consumen combustibles fósiles: carbón, petróleo o gas natural. En el proceso, producen los gases que originan los ácidos que forman la lluvia ácida y el dióxido de carbono que atrapa el calor solar y causa el calentamiento global. Las centrales nucleares no hacen esto, pero dan lugar a sus propios subproductos indeseables: combustible nuclear agotado, demasiado radiactivo para mantenerlo en cualquier lugar pero sin ningún lugar adecuado para eliminarlo, además de los accidentes aislados de Chernobyl y de la Isla de las Tres Millas.

Examinemos cómo funciona el proceso paso a paso en forma de tabla:

COMBUSTIBLE
se quema para producir
CALOR
que, mediante la producción de vapor, se convierte en Energía CINÉTICA
que en los generadores pasa a
ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA
en forma de electricidad.

Estas son las cuatro etapas básicas del proceso de generar la energía para que su tostador funcione, más una gran cantidad de ingeniería muy compleja para conseguir el máximo de electricidad del combustible.

Así que, para ver cómo podemos generar la electricidad que necesitamos (o por lo menos la que queremos) sin subproductos perjudiciales, examinemos estas etapas una a una e intentemos ver si podemos eliminar algunos de sus problemas.

1.º etapa: Combustible

No hay ninguna razón científica por la que los fuegos de nuestras centrales térmicas tengan que consumir combustibles fósiles como carbón, aceite o gas natural. Hay otras cosas que se pueden quemar.

Algunos de estos otros combustibles se están utilizando en la actualidad en el puñado de centrales que consumen «biomasa», que es lo mismo que decir madera, residuos de cosechas, materia orgánica de diversos tipos, incluso basuras urbanas. No son tan cómodos de manejar como los fósiles. La biomasa a menudo tiene un componente elevado de humedad, de manera que parte del calor que produce cuando arde se disipa en secarla. Por lo general, contienen menos azufre que los combustibles fósiles, lo que es una ventaja. Por otro lado, a veces producen mayor contaminación química (en concreto esto es un riesgo cuando se quema basura urbana) y todos ellos producen exactamente el mismo dióxido de carbono.

Sin embargo, por lo que respecta al calentamiento global, el dióxido de carbono no cuenta realmente. Hay una importante diferencia entre quemar biomasa y quemar combustibles fósiles. Como sugiere su nombre, los combustibles fósiles están enterrados. En la superficie terrestre no hay ni carbón, ni petróleo ni gas natural. No puede haber, porque si hubiera habría ardido por combustión espontánea o se habría oxidado lentamente hace mucho tiempo. Mientras permanece sin explotar, el carbono que

contienen queda aislado del aire. Por otro lado, la biomasa está en la superficie terrestre en contacto con la atmósfera. Aunque no se queme, se descompone poco a poco y forma dióxido de carbono de todas maneras. Esta oxidación lenta puede tardar años o incluso más tiempo, pero los combustibles fósiles nunca hacen esto hasta que los extraemos y los quemamos.

Otra ventaja de quemar biomasa es que es un buen modo de librarse de algún tipo de residuos. El aserrín y las astillas de las serrerías son un combustible común. Lo mismo que los residuos agrícolas, por ejemplo el «bagazo» o restos de caña de azúcar de las refinerías; en la actualidad, en la isla de Jamaica se quema el bagazo de manera rutinaria para obtener electricidad, y si se hiciera esto en todo el mundo se podrían generar 50.000 megawatios, el equivalente a 15 o 20 centrales de carbón. Se puede utilizar como combustible casi cualquier residuo de cosechas, aunque algunos, y sobre todo el material frondoso, debe ser compactado y aglomerado antes.

Una fuente de biomasa muy buena para quemar en las centrales térmicas es la basura urbana, aunque ahora está cargada de peligros debido a nuestra mala costumbre de arrojar a la basura gran cantidad de plásticos y otros compuestos químicos que al arder dan lugar a compuestos tóxicos.

Con todo, un poco después en su ciclo vital, la misma basura puede producir otro combustible que podemos utilizar. Cuando la basura se descompone en los vertederos emite gas metano, que es un combustible excelente pero una molestia en cualquier otro aspecto. A nadie le gusta tener este olor constante a basura filtrándose hacia el exterior, así que unos cuantos municipios bien informados han colocado tuberías en sus vertederos y queman el metano para obtener energía. El metano se produce también a partir de estiércol y cuando los granjeros lo amontonan en cobertizos de hormigón llamados «digestores» también se puede quemar. Estas iniciativas son demasiado pequeñas para uso público, pero funcionan; la República Popular de China tiene 4 millones de estos digestores en activo, utilizando el gas metano que producen para cocinar en los hogares de los granjeros.

Y, por supuesto, cuanto más metano quemamos, menos se filtra hacia la atmósfera, donde – como ya hemos visto – contribuye de forma importante a atrapar el calor solar y provocar el calentamiento debido al efecto invernadero. ¿No es estupendo que se produzca la feliz coincidencia de que algunos planes de conservación logren varias cosas tan convenientes a la vez?

En relación con esto, hay otra buena idea esperando ser llevada a cabo.

Hasta ahora hemos estado hablando de biomasa que se obtiene de manera accidental, pero no hay ninguna razón para no poder cultivar expresamente la biomasa que necesitamos.

Hace años, un científico de la Universidad de Emory en Atlanta presentó un plan muy interesante. Se llamaba Pong y estudiaba algunos de los problemas a los que se enfrentaba el país. El dióxido de carbono todavía no se veía como uno de ellos, pero había muchos otros: la necesidad de las ciudades de librarse de sus aguas residuales; la erosión y degradación de muchas tierras de cultivo; los trabajadores agrícolas en paro forzados a abandonar sus tierras; y lo más importante, la crisis energética. Era la época del embargo petrolífero de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) ya había una necesidad urgente de nuevas fuentes de combustible. El plan de Pong era sencillo: transportar por tuberías las aguas residuales brutas desde las ciudades hasta las tierras agotadas y de esta manera recuperarlas para la agricultura. El tipo de plantas que se podrían cultivar sería limitado – nadie querría comer tomates o lechugas que han crecido con aguas residuales brutas –, pero los árboles de crecimiento rápido y los arbustos proliferarían. Podrían ser cuidados como se debe por los peones agrícolas en paro y, para terminar, podrían ser quemados y reemplazar al combustible importado.

Como muchas otras ideas innovadoras de la época, el proyecto de Pong desapareció sin dejar rastro cuando el petróleo bajó de nuevo, pero planes parecidos a éste se están volviendo a considerar. Hay gran cantidad de arbustos leñosos que se podrían cultivar para obtener combustible, algunos científicos los llaman «arbustos BTU»[6]. Una vez más pueden proporcionar muchos beneficios. Hay grandes extensiones de terrenos agrícolas que no deberían ser cultivadas más porque se están agotando, pero que se siguen cultivando para obtener los subsidios agrícolas. Serviría para cultivar madera para combustible y los fondos de los subsidios agrarios aliviarían un poco su presión sobre el déficit presupuestario. Los arbustos leñosos no necesitan ser quemados en cuanto abandonan la granja; pueden ser convertidos en gas combustible mediante gasificadores, o en alcohol mediante fermentación (otro excelente combustible que, como veremos, se puede utilizar incluso para que funcionen los coches). Un científico, Peter de Groot, emula a Pong señalando que si los «arbustos BTU» se plantaran en una zona lo bastante grande para tener importancia – debería ser un área muy considerable, de hecho alrededor del tamaño de Italia – se podría detener gran parte de la erosión del suelo y recuperar así algunas vías

[6] " Llamados así por las siglas de Unidades Térmicas Británi-cas (British Thermal Units). *(M de la T.)*

fluviales muy deterioradas. Al mismo tiempo, añadirían nueva vegetación, que trabajaría para eliminar el exceso del dióxido de carbono de la atmósfera y retrasaría el calentamiento global, al menos hasta cierto punto y temporalmente.

Por supuesto, nada es perfecto en este mundo, y el uso de biomasa como combustible plantea dos problemas. El primero es físico; quemar biomasa en grandes cantidades produce algo de cloruro de metilo que es uno de los destructores del ozono. Por fortuna no se produce mucho, así que el balance sigue siendo positivo. El otro problema es moral y se aplica sólo a la biomasa cultivada; muchos científicos están en contra de los cultivos para obtener combustible cuando la población mundial, cada vez mayor, necesitará cada vez más alimentos de sus granjas.

Probablemente esto quiere decir que sólo alguna tierra no muy buena para cultivar alimentos se debería usar para cultivar biomasa para combustible. Incluso esto serviría de ayuda, y de todas maneras siguen existiendo todos los residuos orgánicos que se pueden quemar en su lugar.

La única alternativa de combustible importante, para las «máquinas de vapor» de las centrales térmicas que queda es la nuclear.

Como todo el mundo sabe, la energía nuclear tiene sus riesgos. Cualquier central puede tener un accidente, pero los accidentes nucleares son los peores. Si explota una caldera de una central de carbón, puede destruir la central; pero si una central nuclear explota, como hizo en 1986 el reactor n.º 4 de Chernobyl y varios otros casi lo hacen también, el daño e incluso la pérdida de vidas puede alcanzar a lugares a cientos o miles de kilómetros de distancia; incluso en otros continentes.

Chernobyl es el accidente más famoso de una central nuclear, pero no el único. Otras centrales han sufrido explosiones y fusiones; la diferencia está en que la explosión de Chernobyl emitió grandes cantidades de compuestos radiactivos a la atmósfera de todo el planeta, mientras que en su mayoría los otros casos se pudieron controlar. Además hubo gran cantidad de errores que casi causan una catástrofe mayor. En Estados Unidos ha habido la de Browns Ferry, donde un empleado de mantenimiento fue enviado a tapar una fuga del aislamiento; no podía encontrarla así que encendió una vela para ver hacia dónde se dirigía la llama, lo que prendió fuego al edificio y casi destruye todas las instalaciones de seguridad; una central situada justo al norte de la ciudad de Nueva York, donde un empleado despedido decidió prender fuego como venganza, aunque afortunadamente el fuego fue controlado antes de que alcanzara los reactores nucleares; en marzo de 1990 casi se produjo un

desastre en la central nuclear de Vogtle, en Waynesboro (Georgia), cuando un camión chocó marcha atrás contra un poste eléctrico y cortó la luz de los sistemas de control de un reactor (afortunadamente el reactor estaba fuera de servicio por mantenimiento en ese momento); varios accidentes en reactores nucleares militares para fabricar materiales de cabezas nucleares y, por supuesto, el famoso de la Isla de las Tres Millas. En la antigua Alemania Oriental estuvieron más cerca del desastre en 1975; un incendio en el reactor de Greinswald destruyó todos los cables eléctricos del interior. Una sola bomba, que por casualidad estaba conectada a una fuente externa de energía, fue todo lo que evitó una fusión catastrófica del reactor y un desastre semejante al de Chernobyl.

La industria de la energía nuclear sabe todo sobre estos accidentes (aunque no se toman la molestia de compartir sus conocimientos con el resto de los mortales) y están haciendo todo lo que pueden para evitarlos. Los ingenieros nucleares han trabajado arduamente para mejorar la seguridad de las centrales existentes y, para el futuro, hay diseños de centrales nucleares mucho menos peligrosas que todavía están en las mesas de dibujo.

La mejor de estas posibles futuras centrales empieza por un diseño completamente nuevo. La mayoría de las que existen en el mundo, por una casualidad de la historia, siguen el diseño básico creado originalmente para los submarinos nucleares estadounidenses.

Las centrales nucleares de los submarinos fueron el primer intento serio a gran escala de conseguir energía útil de las reacciones nucleares. Funcionaron bastante bien y, desde entonces, puesto que las compañías eléctricas se encuentran mucho más cómodas aumentando de escala y mejorando tecnologías conocidas que abriendo nuevos caminos, la mayoría de los generadores eléctricos comerciales son básicamente como los de las viejas plantas de los submarinos, aunque, por supuesto, muy modificadas y mejoradas.

Sin embargo, hay un límite en la mejora de un viejo diseño. Los nuevos modelos de centrales nucleares, independizados de sus antecedentes militares, podrían ser mucho menos propensos a los accidentes.

Uno de los más prometedores de estos modelos es el «reactor modular de gas a alta temperatura o MHTGR (modular high-temperature gas reactor). Utiliza el helio como refrigerante en vez de agua; el helio caliente convierte el agua en vapor para las turbinas. Esto significa que hay menos diferencia de temperatura entre el combustible y el refrigerante, lo que ayuda a lograr una seguridad pasiva total, lo que traducido quiere decir que si algo fuera mal (afirma la gente de General Atomics), el reactor podría

seguir funcionando sin problemas y a plena potencia durante días, mientras se hacen las reparaciones.

Otros sistemas se basan en depósitos de agua alimentados por gravedad. Lo que mantiene la reacción nuclear bajo control es la refrigeración del agua, según un sistema no muy diferente del que rige en el radiador de su coche. En los diseños actuales, el agua tiene que ser bombeada, y las bombas pueden fallar; entonces nos enfrentamos a la posibilidad real de explosión o fusión. En el nuevo sistema propuesto, si las bombas fallan, la gravedad mantendrá el refrigerante en funcionamiento en el núcleo durante algún tiempo.

Otros sistemas proponen utilizar un combustible nuclear radiactivo de distinto tipo. En la actualidad, en la mayoría de los reactores se utiliza carburo de uranio, que al quedar expuesto al agua produce una reacción química que libera gas acetileno, muy explosivo. Esta es la razón por la que muchas centrales nucleares tienen un fuego de seguridad encendido constantemente, como las antorchas de una refinería de petróleo, a medida que el acetileno acumulado es transportado por las tuberías y quemado. Con una fórmula diferente para el combustible, este peligroso flujo constante de acetileno no se produciría y por tanto se eliminaría un riesgo más de explosión.

Éstas son las buenas noticias. La mala es que, no importa lo que suceda, muy pocos de estos nuevos diseños podrán estar pronto en servicio.

Se necesitan unos diez años para terminar las investigaciones de ingeniería antes de empezar una nueva central de importancia, y después ocho o diez años más para la construcción, incluso si el gobierno o alguien más proporciona los fondos necesarios para la investigación (varios cientos de millones de dólares al año durante los próximos diez años) para completar los estudios que podrían hacer factibles estos diseños seguros en caso de fallo.

Esto tampoco resuelve ningún problema medio-ambiental importante: incluso aunque estemos seguros de que la central no va a explotar, ¿que hacemos con sus residuos radiactivos?

Existe una posible (aunque dudosa) esperanza de evitar este problema; es otra gran idea, la posibilidad futura de la energía de fusión, que ha aparecido en todos los medios de comunicación.

La energía de fusión es una energía atómica completamente diferente. Hay dos maneras conocidas de liberar energía del núcleo de un átomo. Una es la fisión: romper átomos muy pesados, como el uranio, que es lo que hacen todas las centrales nucleares del mundo actuales. La otra es combinar (o fusionar) átomos ligeros, como el hidrógeno, que es lo que

hace que funcione la bomba de hidrógeno.

La energía de fusión sería magnífica en muchos aspectos si la tuviésemos, y no sería lo menos importante el que el combustible que utilizase se pueda obtener de un depósito enorme, el agua de los océanos del planeta. Por esa razón, muchos científicos han estado trabajando arduamente durante varias décadas para intentar encontrar un modo seguro y económico de lograr que esta reacción de fusión funcione en una central eléctrica comercial. Han descubierto muchos datos interesantes. Han ideado varios modos diferentes de abordar el problema. Siguen creyendo – por lo menos la mayoría de ellos – que se pueden resolver todos los problemas y que la fusión del hidrógeno proporcionará energía más barata y más limpia.

Pero todavía no. No contenga la respiración. No ocurrirá pronto. Los entusiastas de la energía de fusión han estado prometiendo entregarla en unos veinte años desde los años cincuenta. Ahora, casi cuarenta años después, sigue siendo dentro de veinte años.

En realidad, la energía de fusión puede que no se logre nunca – muchos científicos capacitados piensan que no hay un buen modo, ni siquiera en teoría, de hacer que la energía de fusión sea rentable –, y desde luego no se obtendrá a tiempo de evitar el calentamiento global al que nos enfrentamos.

Éstas son las principales alternativas de combustible que tenemos. Algunas de ellas podrían hacer una importante mella en nuestros problemas si empezamos a utilizarlas a gran escala.

Pero podemos hacer algo todavía mejor. Recuerde, el combustible no es más que la primera etapa en el proceso de generar energía. La única razón de que lo quememos es para crear la siguiente etapa, a saber, el calor.

¿*Y* qué pasa con las alternativas al combustible?

¿Por qué necesitamos quemar algo?

2.º etapa: Calor

Puesto que sólo quemamos el combustible para producir el calor que haga hervir el agua para obtener vapor para que funcionen las turbinas, examinemos otras fuentes de calor. Algunas de ellas no implican ninguna combustión, ni química ni nuclear.

Hay un suministro ilimitado de una de estas fuentes, por ejemplo, justo debajo de nuestros pies. Se llama energía geotérmica.

Esta energía es el calor que procede del interior de la propia tierra. El centro de nuestro planeta está caliente; de hecho, el núcleo de la tierra está

compuesto en su mayor parte por roca fundida y hierro.

No hay modo de perforar hasta el núcleo líquido, aunque quisiéramos; pero la buena y vieja Gaia nos ha proporcionado un sustituto aceptable. Hay cantidad de lugares en los que la roca caliente sube hasta muy cerca de la superficie: algunos en forma de volcán, y con mayor frecuencia surgiendo como manantiales termales.

Algunos de estos regalos de energía geotérmica ya están siendo explotados para obtener energía comercial. En zonas de Islandia, California, Nueva Zelanda, Italia y de otras partes del mundo, se puede perforar hasta pozos subterráneos de agua caliente y se ha hecho. Las máquinas bombean a la superficie el agua caliente de estos acuíferos que están a gran temperatura, y allí se expande a vapor para mover los generadores.

Otros lugares no tienen estos acuíferos calientes, pero tienen lechos rocosos subterráneos calientes. En estos lugares es posible producir el agua caliente bombeando agua de superficie hacia la roca hasta que ésta esté lo bastante caliente y después volverla a bombear para generar energía. Lugares de este tipo se han identificado en miles de zonas de todo el planeta, incluyendo la Antártida (el monte Erebus sería una buena posibilidad si llega alguna vez el momento en que los seres humanos quieran vivir en ese continente helado) y las Islas Británicas (aunque los británicos, después de algunas perforaciones preliminares, decidieron que había modos más sencillos de conseguir energía de recursos renovables y abandonaron su proyecto geotérmico).

Ni siquiera la energía geotérmica se libra de inconvenientes. Las instalaciones causan algunos daños al paisaje (aunque no tanto como los pozos petrolíferos), y junto con el agua caliente puede aparecer algo de radón subterráneo. El radón es un gas radiactivo y la exposición a él puede causar cáncer. Por esa razón, como veremos más adelante, hay gente que tiene que analizar el aire del interior de su casa y organizar la ventilación si hay radón presente. Pero los peligros para la salud no serían muy importantes en una planta geotérmica. El radón que asciende con el agua caliente se dispersa en el aire con rapidez. Y como el radón tiene una vida relativamente corta, desaparece del todo en poco tiempo.

Otra fuente disponible de calor «sin combustible» es el calor residual de la industria.

Una acería, por ejemplo, consume gran cantidad de combustible para fundir el metal y la mayoría de este calor se pierde después en el aire, ¿por qué no utilizarlo para producir vapor e impulsar un generador para fabricar electricidad? Este recurso de calor industrial residual, utilizado muy pocas

veces, ha estado disponible durante mucho tiempo; lo que ha evitado su aprovechamiento a gran escala es, en parte, los problemas de ingeniería implicados, en realidad no muy complicados, y sobre todo el hecho de que las compañías eléctricas tradicionalmente se han opuesto a cualquier amenaza a sus monopolios. Pero ahora, la intervención del gobierno y la presión social han forzado algunos cambios y esta «cogeneración» está empezando a ser explotada, con perspectivas importantes.

Para terminar está el suministro libre y enorme del calor disponible procedente del Sol.

La energía solar es otra forma de energía nuclear de fusión. Lo mejor de ella es que este particular reactor nuclear se encuentra confortablemente instalado a 150 millones de kilómetros de nosotros. La energía procedente de las violentas reacciones de fusión en el núcleo de nuestra estrella nos llega en forma de luz solar, oleadas inmensas de ella, por todas partes, en el lado de la Tierra que es de día.

¿Cuánta energía es ésta? Pongámoslo así. Las plantas captan y utilizan menos del 0,1 % de la energía solar, pero es este 0,1 % el que sostiene toda la vida sobre la Tierra. En conjunto, la energía que recibe la Tierra del Sol cada quince minutos, equivale a la suma de la electricidad producida por todas las centrales eléctricas del mundo durante un año.

El problema de la luz solar es que es energía de baja densidad. Todos lo sabemos por experiencia propia, porque podemos dejar un tanque con agua a la luz del sol eternamente sin generar ninguna energía. El calor la evaporará lentamente, de acuerdo; pero lo que no hará será convertirla en vapor útil.

Pero la respuesta a esto no es más que una cuestión de ingeniería: todo lo que hay que hacer es concentrar el calor de alguna manera, como lo han hecho generaciones de *boy scouts* con sus lupas para prender las hogueras de campamento.

La ingeniería para la generación de electricidad es más complicada. Una lupa no sirve, pero otros aparatos sí. A finales de los setenta, los laboratorios Sandia National de Nuevo México construyeron una central de este tipo. La llamaron «Torre de Energía Solar» y consistía en un gran número de espejos baratos sobre una base giratoria que giraban para seguir el movimiento del Sol en el cielo mientras todos seguían dirigidos hacia una caldera en la parte superior de la torre. La luz solar concentrada reflejada alcanzaba a la caldera que convertía el agua en vapor. Se diseñó una segunda generación para eliminar por completo el ciclo de transformar el agua en vapor, utilizando la gran cantidad de calor disponible para producir electricidad directamente mediante un fenómeno llamado

magnetohidrodinámica o MHD. La torre de Sandia era sólo un ensayo y no producía electricidad, pero un prototipo de una central comercial de este tipo se puso más tarde en servicio en California y contribuía con 80 megavatios de electricidad a la red del estado. Más tarde también fue abandonada,. porque no era lo bastante eficaz para resultar competitiva, pero el principio está establecido.

Una proposición más futurista es la de poner en órbita algo parecido a la torre de energía solar, que convierta la energía solar en microondas que serían emitidas a receptores terrestres, llamados «rectennae».

Conseguir la electricidad para nuestros hogares del espacio de esta manera resolvería muchos problemas y, desde el punto de vista científico, es una idea bastante razonable. En la práctica, no lo es tanto. El capital necesario es enorme, incluso si tuviésemos una flota grande y segura de miles de naves del tipo de los transbordadores espaciales para poner en órbita todos los materiales de construcción, que no tenemos... Así que no es posible que suceda durante bastante tiempo.

Quizás el intento más imaginativo de generar energía eléctrica a partir del calor solar es el proyecto «Ocean Thermal» (Térmica del Océano) probado en Hawai.

El principal problema para usar la energía solar es construir algo que capte la luz solar. Cuanto mayor sea el colector, más energía recogeremos para utilizar. En el plan Térmica del Océano, el área de captación -no sólo es lo bastante grande para cualquier propósito, sino que la naturaleza nos lo proporciona sin ningún coste: es la superficie del océano Pacífico.

Después de todo, el sol calienta la superficie del océano todos los días. Como ya señalamos más arriba, el agua no hervirá, pero su calor se puede utilizar de otra forma. En el proyecto Térmica del Océano esta agua caliente se utiliza para calentar un sistema sellado de algún fluido que se evapore a una temperatura inferior a los treinta y ocho grados centígrados, que es la temperatura del agua de superficie. Cuando el líquido se convierte en gas pasa por unas turbinas de baja presión produciendo electricidad. Al mismo tiempo se bombea a la superficie agua fría del fondo; cuando el gas sale de las turbinas el agua del fondo lo enfría y se convierte de nuevo en líquido... después de lo cual pasa de nuevo al sistema para calentarse y transformarse en gas y así se recicla de manera indefinida.

Hay otros diseños posibles para obtener calor utilizable a partir de la luz solar. Todos ellos tienen grandes ventajas: ninguno utiliza combustible, funcionan mientras brille el Sol, no contaminan el aire, ni dejan restos indeseables de cenizas o residuos nucleares. Todos ellos también

comparten un inconveniente: necesitan una gran intensidad de capital. Requieren una inversión importante para poder empezar y mientras los tipos de interés sean altos y los combustibles fósiles baratos, las empresas estatales prefieren construir más plantas de carbón.

Como hemos indicado antes, hay otros métodos de llevar la contabilidad en las centrales térmicas, y con un sistema diferente de contabilidad estas ventajas de costos pueden desaparecer.

Pero incluso sin revisar nuestros sistemas de contabilidad podemos encontrar otras tecnologías para producir electricidad que no sólo no usan combustible, sino que ni siquiera utilizan el calor para cuya obtención consumimos los combustibles. Después de todo para lo único que queremos el calor es para convertirlo en energía cinética – o sea, para hacer que algo se mueva – que haga girar las turbinas. Así que ¿por qué no limitarnos a buscar fuentes de energía cinética libre?

3.º etapa: Energía cinética

Fue la energía cinética libre lo que inició la revolución industrial hace siglo y medio. Apareció en forma de corriente fluvial y cataratas, y se aprovechó insertando una rueda con palas en el flujo en movimiento del líquido.

Cuando el líquido es agua – una catarata o un arroyo –, se llama energía hidráulica y poco después de que se hiciera posible la producción de electricidad a gran escala, se empezó a utilizar la energía hidráulica para hacer girar los generadores. El producto es energía «hidroeléctrica». En Estados Unidos, iniciativas de hace medio siglo tan impresionantes como la presa Hoover y la Tennessee Valley Authority se basaron en energía hidroeléctrica barata y revitalizaron regiones enteras del país con millones de habitantes.

Para generar esta energía todo lo que se necesita es una cantidad de agua a un nivel y un desnivel cerca para que haya un salto de agua. Como el agua busca su propio nivel, desciende del primer punto al segundo. En el camino, se puede utilizar para que mueva las turbinas del generador.

Algunos lugares son mejores que otros para fines hidroeléctricos. Si no hay un paraje natural adecuado, se puede crear uno artificial construyendo una presa. Desde el punto de vista técnico, un paraje natural como las cataratas del Niágara es prácticamente perfecto para el propósito, porque su zona de acumulación son cuatro de los cinco Grandes Lagos; no se necesita construir una presa ni crear nuevos pantanos que sumerjan buenas tierras. La desventaja de Niágara es su belleza. La cantidad de agua de

estas cataratas dedicada a generar electricidad está racionada a un nivel muy bajo para que el esplendor escénico siga atrayendo a los turistas.

Lo peor de la producción de electricidad a partir de la energía hidráulica es que ya se ha utilizado la mayoría. En Estados Unidos, todos los parajes naturales ya han sido explotados y construir presas nuevas supone anegar muchas zonas de terreno útil o simplemente bello. Los lugares hidroeléctricos más atractivos en Estados Unidos ya han sido utilizados, así que ya no quedan muchos adecuados para construir presas en el país (con la excepción, posiblemente, de Alaska). Además, algunas de las presas construidas, probablemente han causado más daños que beneficios. Algunas partes del mundo están en mejores condiciones a este respecto. Hay un considerable potencial hidroeléctrico sin explotar en lugares del Himalaya, Islandia, Sudamérica y África, aunque no es probable que la mayoría se exploten a corto plazo; están muy alejados de las zonas habitadas que más necesitan la electricidad.

Pero la energía hidroeléctrica no es nuestra única fuente de energía cinética «libre», es decir, libre de costos a excepción de los gastos para construir los dispositivos que la puedan captar.

En cualquier lugar que haya algo en movimiento, se puede obtener energía y una fuente continua de movimiento en el planeta se encuentra en el aire: la energía cólica.

Los molinos de viento son una tecnología con la que estamos familiarizados; piense en los que se empleaban en Holanda para moler maíz o en el sudoeste estadounidense para bombear agua de los pozos a los rebaños de ganado. En los tiempos modernos, la energía cólica se ha utilizado incluso para generar electricidad para las redes de energía de Nueva Inglaterra, hasta alrededor de 1950, cuando empezó a ser más barato comprar y consumir combustibles fósiles que mantener el último gran molino de viento. La energía cólica sólo es útil en lugares en los que hay mucho viento, pero esta situación es corriente en la cumbre de muchas colinas a lo largo de la mayoría del litoral, así como en las grandes llanuras estadounidenses. En la actualidad, en las colinas cercanas a Livermore (California) hay casi siete mil turbinas cólicas en funcionamiento y casi otras tantas en otros lugares de California. En conjunto, estas turbinas generan 1.350 megavatios de energía eléctrica – una tercera parte más que el reactor nuclear que explotó en Chernobyl en 1986 – y en Estados Unidos hay lugar para muchas más. Alrededor de un 20 % de la demanda estadounidense actual de electricidad se podría satisfacer mediante molinos de viento situados en los lugares adecuados, utilizando diseños innovadores que se están probando. El precio también está bastante bien.

Se calcula en unos 7 a 9 centavos por kilovatio/hora, precio muy competitivo respecto del de las centrales nucleares (aunque, según los procedimientos actuales de contabilidad, no respecto del de las térmicas más eficientes).

El océano está en movimiento constante. Cualquiera que se haya paseado por la costa alguna vez ha visto las miles de toneladas de agua que suben y bajan con las olas. Los británicos son probablemente los que más han investigado sobre la energía de las olas. Un sistema propuesto despliega varios pontones flotantes cerca de la costa, sus sacudidas cuando las olas les pasan por debajo se convierten en energía para producir electricidad.

Además de las olas, hay otro movimiento constante en el mar: las mareas. También pueden contribuir. En determinadas zonas la geografía local origina un efecto de embudo de manera que las mareas al final de una bahía pueden subir y bajar cinco metros o más. La mayoría de las zonas no son tan generosas con la altura de las mareas, pero esto se puede solucionar ampliándolas. Un plan de ampliación consiste en excavar lagunas del lado de tierra de dichas costas, de manera que el agua entre cuando suba la marea y salga de nuevo cuando baje. En todos estos casos se originarían grandes volúmenes de agua en movimiento que se podrían utilizar para mover una turbina tanto en la subida como en la bajada. Pero incluso este tipo de energía cinética sigue siendo sólo un alto más en nuestro camino hacia la electricidad que queremos. A lo mejor podemos ir directos al grano.

4.º etapa: Energía electromagnética

¿Sabía que cada mañana empezamos bajo un torrente de energía electromagnética? Toda la luz, incluida la solar, no es más que una forma especial de electromagnetismo; la electricidad es otra forma de la misma fuerza básica. Si podemos convertir una en otra podemos evitar todas esas etapas intermedias del combustible, calor y energía cinética. Por tanto, podemos extraer todos los kilovatios que necesitamos de la luz del Sol.

El modo de hacerlo es mediante unos aparatos llamados células fotovoltaicas o PV[7].

Las PV utilizan el efecto fotoquímico (el mismo que se utiliza para abrirnos la puerta del supermercado con una «célula fotoeléctrica») para transformar directamente la luz del Sol en electricidad.

En teoría, este proceso es muy sencillo; por lo que se refiere a la

[7] " *Photovoltaics* en inglés. *(N. de la X)*

ingeniería, está lleno de problemas. Algunos de los compuestos químicos que realizan la transformación son sensibles a una determinada longitud de onda luminosa, otros a otra. Así que, para conseguir la máxima eficiencia, las células fotovoltaicas deben ser montadas en capas, de forma que cada capa absorba la energía que la capa superior ha dejado pasar. No ha sido fácil encontrar sustancias que sean lo bastante eficaces, transparentes y resistentes (para que no tengan que ser reemplazadas cuando el clima y el tiempo las deterioran) para realizar la tarea.

La respuesta a esto está en la investigación. La teoría general no plantea problemas. Todo lo que se necesita es la investigación y desarrollo para hacerla más eficaz.

De hecho ya se ha investigado mucho sobre las células fotovoltaicas, pero ahora se investiga menos que hace algunos años. No es porque los científicos se hayan desanimado. Es porque durante la administración Reagan el presupuesto anual para la investigación sobre las PV se redujo de 150 millones de dólares a 35 – en gran parte debido a la influencia del poder del petróleo – y los recortes siguen en vigor.

Aún así, las células fotovoltaicas son un éxito comercial en algunas aplicaciones. Las PV son el mejor método y el más barato de suministrar cantidades relativamente pequeñas de electricidad a lugares muy alejados de las redes públicas; por ejemplo, para suministrar energía para neveras donde guardar vacunas y bombas de agua en países del Tercer Mundo. Los fabricantes europeos de equipos para programas de ayuda utilizan estas células para ese fin. Los estadounidenses no lo hacen, la ley se lo prohíbe. Las agencias de ayuda del gobierno estadounidense insisten, por no se sabe qué estúpidas razones burocráticas, en que todos estos aparatos sigan siendo impulsados por generadores convencionales de combustibles fósiles.

Cuándo podrán asumir los arcos fotovoltaicos una parte importante de la producción eléctrica pública, y si podrán hacerlo, no podemos decirlo. Nunca lo harán a menos que los fondos para la investigación sean restaurados. El gobierno gasta grandes sumas de dinero en investigación energética, unos 40.000 millones de dólares al año durante los años ochenta, pero gasta su dinero en los temas equivocados. Durante los mandatos Reagan-Bush, las nueve décimas partes del dinero para investigación del gobierno han ido a parar a investigaciones sobre energía de combustibles fósiles y nuclear – las cuales gastan fortunas inmensas en presiones políticas y compra de influencias – y sólo un 4 % en investigaciones sobre la producción de energía a partir de recursos renovables.

No hemos descrito todos los sistemas de producir electricidad. Por ejemplo, es posible convertir la primera etapa, Combustible, directamente en la cuarta etapa, Electricidad, sin pasar por las etapas segunda y tercera. Esto se puede hacer mediante unos aparatos como las células de combustible de ácido fosfórico o PAFC[8].

Este dispositivo funciona con hidrógeno. Las PAFC se pueden hacer casi de cualquier amaño y serían especialmente válidas para generar cantidades de energía relativamente pequeñas en lugares remotos . – por ejemplo, la suficiente para mantener pensiones o pequeños hoteles en un parque nacional o en una isla cercana a la costa –, puesto que no necesita caros tendidos de línea para conectarlas a centrales energéticas grandes. Y si se pudiera obtener una fuente renovable de hidrógeno – como, por ejemplo, la fotolisis del agua mediante luz solar –, también sería un recurso renovable.

Pero todos estos sistemas de recursos renovables para generar electricidad útil tienen cinco características en común, tres buenas y las otras dos malas.

La primera buena, sin duda, es que no destruyen nuestro medio ambiente. Es la más importante de todas y anula cualquier posible desventaja.

Pero hay muchos otros aspectos realmente buenos para el uso de recursos renovables. Además de ser renovables realmente (nunca nos quedaremos sin viento, olas o calor subterráneo), tienen un costo nulo de combustible. Puesto que no requieren ninguna importación, evitan el miedo al chantaje del embargo por la OPEP, o a la ayuda a financiar el arsenal de guerra de gente que antes o después podemos encontrar luchando contra nuestros propios soldados, como Sadam Hussein, o al desequilibrio de la balanza de pagos, no hay que comprar combustible a nadie. Una vez que las centrales de recursos renovables estén en marcha, la electricidad que produzcan será, aparte de los costos de mantenimiento y distribución, básicamente gratis.

La otra característica buena es que, aunque requieren una inversión intensiva, también se construyen con relativa facilidad y rapidez.

Ésta es una gran ventaja práctica y que a menudo se pasa por alto. El tiempo que se tarda normalmente desde el permiso hasta la producción real de electricidad, hasta para la más simple de las centrales de combustible fósil, es del orden de una década. Como ya hemos visto, las nucleares

---

[8] ¿ Phosphoric Acid Fuel Cell *(N. de l@ T.)*

tardan incluso más. Mientras que casi cualquier central de recursos renovables se puede diseñar, construir y poner en funcionamiento en un período que va de unos pocos meses a no más de dos años. Esto supone un ahorro muy importante, porque se tiene que pedir menos dinero prestado durante largos y caros períodos de tiempo.

Ahora quedan las dos características negativas de la mayoría de los recursos renovables.

Una es que los recursos renovables no siempre se pueden activar y desactivar a voluntad del operador de la planta. Si el viento no sopla, los molinos de viento no giran; después de la puesta del sol las células fotovoltaicas se quedan ociosas; cuando el mar está tranquilo, las olas no llegan a la playa.

Este es un problema real, pero no únicamente de los sistemas de recursos renovables (incluso los sistemas convencionales tienen temporadas en las que algunas unidades están paradas por algún accidente o para su mantenimiento). Lo que es más importante, ya hay algunas buenas soluciones.

La primera solución es tener una mezcla de fuentes de energía, no solo una. Incluso cuando es de noche es probable que siga soplando el viento; si falla el viento, la marea seguirá subiendo y bajando. Casi siempre hay un número importante de generadores funcionando en alguna parte del sistema y puesto que todas las centrales eléctricas están conectadas a través de redes de gran alcance, importa poco cuáles son las que están proporcionando la electricidad necesaria a la red.

La segunda solución es almacenar la energía.

Algunas centrales hidroeléctricas ya almacenan energía vaciando agua para que sus generadores funcionen cuando la demanda de electricidad es máxima y después invierten el proceso (utilizando electricidad de otras fuentes de la red) cuando la demanda es escasa, para bombear parte del agua de nuevo al pantano para usarla en el futuro.

Se están desarrollando otras tecnologías. Ya se han construido baterías gigantes de almacenamiento, como la batería del coche pero con una capacidad cientos de miles de veces mayor (hasta 8,5 megavatios) en lugares como Berlín (Alemania) y Monmouth County (Nueva Jersey). Son caras y, de momento, no muy eficientes, pero funcionan. La energía se puede almacenar también cinéticamente (enormes volantes de inercia empiezan a girar en los momentos de poca demanda; después se utilizan para mover los generadores cuando la demanda es alta) o como aire comprimido (el sistema llamado CAES o *Compressed Air Energy Storage* [Almacenamiento de Energía como Aire Comprimido], que bombea aire a

una caverna subterránea para ser liberado a medida que se necesita para hacer girar las turbinas de combustión interna) o de muchas otras maneras. Y, por supuesto, si pasa lo peor y no queda ninguna energía almacenada en ninguna parte, siempre se puede poner en marcha alguna central de petróleo mantenida en reserva. Esto nos sigue dejando con una característica desalentadora de los sistemas de energía de recursos renovables: el dinero.

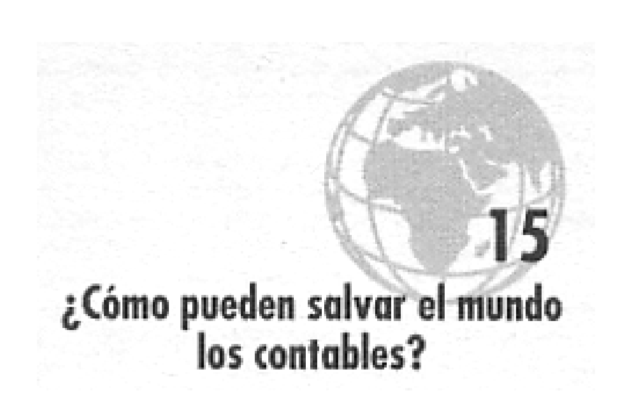
A pesar de todas sus ventajas, en la actualidad la mayoría de ellos no pueden competir económicamente con las centrales nucleares o térmicas. La diferencia en costo por kilovatio/hora distribuido a menudo es bastante pequeña y disminuye con el tiempo. Siempre surgen nuevos diseños (aunque no con tanta rapidez como lo harían si el gobierno apoyara la investigación sobre recursos renovables con tanto dinero como el que gasta en otros problemas energéticos). Las máquinas mejoran su eficiencia. Pero sigue costando más en nuestra factura de la luz conseguir un -kilovatio/hora de electricidad de una central solar-térmica o de una central maremotriz que de una central térmica convencional (aunque a menudo no tanto como de una nuclear, y tenemos muchas de ellas resoplando por ahí todo el tiempo).

La situación tiene que mejorar. Según los cálculos de la Union of Concerned Scientists (Unión de Científicos Preocupados), la electricidad de turbinas cólicas que ahora cuesta de 7 a 9 centavos por kilovatio/hora, en un futuro razonablemente cercano se conseguirá a no más de 4 a 6 centavos por kilovatio/hora, con los nuevos diseños mejorados. La energía solar-térmica, ahora a unos 12 centavos por kilovatio/hora, podría bajar a 8 centavos. La fotovoltaica, la más cara de todas, ahora cuesta entre 25 y 35 centavos por kilovatio/hora, pero este precio podría caer a 6 a 12 centavos.

Pero todo esto ocurrirá en el futuro. Además, este futuro será demasiado lejano a no ser que el gobierno de Estados Unidos recobre su juicio y proporcione el dinero necesario para las investigaciones necesarias.

Sin embargo, hay un aspecto de la cuestión de los costos que se ignora en casi todos los cálculos. La mayoría de los gastos suplementarios de la electricidad a partir de recursos renovables no es real. Es una ilusión monetaria, cuando no un fraude real a todos nosotros.

Como veremos en el próximo capítulo, el precio «imposible por alto» del que hablan los «expertos», en realidad no representa más que una contabilidad descuidada.



Vamos a empezar con dos hechos sobre los precios de los combustibles fósiles que sorprenderán a la mayoría. Como verá, ninguno de nosotros sabe en realidad cuánto pagamos exactamente por el combustible, en particular por los fósiles (petróleo, gas, carbón) y las cosas que compramos derivadas de ellos, como la electricidad, porque una mala contabilidad nos lo oculta.

El primer hecho es que a veces el precio que pagamos es mucho menor del que debería ser. El segundo es que a menudo el precio es mucho mayor de lo que pensamos que es cuando entregamos el dinero para pagar la cuenta. Podría parecer como si estos dos hechos se compensaran entre sí. No lo hacen. En realidad, la consecuencia del modo en que nuestros precios de combustible nos engañan es que nos timan en ambas direcciones.

Para ver cómo funciona todo esto y cómo unas normas de contabilidad adecuadas pueden evitarnos muchos sinsabores, empecemos con el cheque que envía todos los meses a la compañía eléctrica local.

Puesto que las compañías eléctricas están en el negocio para ganar dinero, cuando le mandan el recibo, está calculado bajo ese criterio. La cantidad que se paga incluye la parte correspondiente de todos los gastos de producción corrientes (combustible, nóminas, gastos generales de fabricación, amortización de capital, mantenimiento, etc.). A esta suma añaden un beneficio para dar dividendos a los accionistas de la compañía.

Esta factura que le envían está calculada con mucha precisión por los contables de la empresa y ha sido inspeccionada por las autoridades, pero de todas formas la cantidad es equivocada.

Como verá, no pagamos todos los gastos en los que se incurre en la producción y distribución de la electricidad. Además, la compañía eléctrica tampoco lo hace.

El precio que pagamos por nuestra energía es una falsedad. Hay algunos costos muy importantes implicados en la producción de electricidad que

ninguna compañía eléctrica muestra nunca en sus libros. Son lo que se conoce como «costos externos».

En el lenguaje contable, un coste externo es cualquier gasto en el que se incurra en el transcurso de una operación aunque los que la realizan no la tienen que pagar por sí mismos. El precio de producir electricidad incluye muchos costos externos que no aparecen en su factura, ni tampoco en la de la compañía eléctrica.

Por ejemplo:

Desde luego que cuesta dinero limpiar con vapor un edificio de oficinas ensuciado por el hollín procedente del uso de combustibles fósiles en una central térmica. También es verdad que la gente que explota las centrales eléctricas que producen ese hollín nunca pagan la cuenta de la limpieza. Ni se les pasa por la imaginación. Los dueños del edificio son los que pagan este coste externo de la electricidad, como siempre lo han hecho. Después, como siempre, pasan estos gastos a sus inquilinos en forma de un alquiler más alto y estos inquilinos los pasan a sus clientes (como usted y todos nosotros) como un aumento sobre el precio de lo que ellos nos venden. La factura está pagada. Estas facturas siempre se pagan. Pero no por la gente indicada.

Tampoco pagan los que explotan la planta los costos asociados al calor solar atrapado por el dióxido de carbono que amenaza con alterar el clima global, o los costos provenientes de los ácidos y productos tóxicos que carcomen las narices de las estatuas de mármol, matan peces y árboles, pudren los neumáticos de los coches, dañan las cosechas, hacen enfermar a la gente y, sí, incluso la matan. Todos estos gastos recaen sobre el mundo en general.

Costos similares se producen en muchos otros procesos además de la producción de energía. Las calderas de calefacción de las casas también tienen su parte en estos costos, externos pero muy reales. Al igual que la industria de fabricación en general, con sus emisiones y efluentes tóxicos, los coches también tienen una importante contribución a estos costos tan elevados, tanto en su fabricación como, sobre todo, cuando los conducimos, como veremos en el siguiente capítulo... Ninguno, ni siquiera una pequeña parte, de estos castos externos son pagados por la gente que los causa.

En resumen, los habitantes de Estados Unidos pagan literalmente miles de millones de dólares al año para cubrir estos «costos externos», que si no, serían insostenibles, del uso de combustibles fósiles de todo tipo. El resto del mundo tampoco se libra de la obligación de pagar tales facturas. De hecho – como ya hemos visto –, en gran parte del resto del mundo, en

particular en lugares muy contaminados como la Europa del Este, soportan facturas de «costos externos» mucho más elevadas que los nuestros.

Así que, si queremos calcular el costo verdadero de, por ejemplo, la energía eléctrica producida por combustibles fósiles tenemos que convertir en internos estos costos externos. En el caso de la producción eléctrica, esto significa que los contables deben añadir los costes externos a los costes convencionales de funcionamiento de la central energética.

El modo más sencillo de hacerlo es poniendo. un «impuesto del carbono» a la electricidad.

En este momento sentimos que nuestro entusiasmo se enfría. ¿Más impuestos?, se pregunta uno indignado. ¿Quién demonios quiere pagar más impuestos?

Nadie quiere. Pero el hecho es que los gobiernos van a poner más impuestos, no importa cómo nos sintamos los contribuyentes, porque de ahí es de donde sacan el dinero para seguir funcionando.

Así que no se pregunte si quiere más impuestos; en vez de eso, pregúntese si quiere que los nuevos impuestos, que va a tener que pagar de todas formas, sirvan para algo bueno.

Creemos que sólo hay una respuesta para esto. Así que examinemos todos los modos en que dichos impuestos puedan ser más llevaderos para la mayoría y además mucho más útiles.

Un «impuesto del carbono» es exactamente lo que dice que es: es un impuesto sobre la cantidad de carbono que será consumido como combustible fósil. No importa si el combustible es carbón, petróleo o gas natural. Todos contienen carbono. También todos contienen hidrógeno y esos dos elementos son los constituyentes del combustible que de verdad se quema para producir energía; pero quemar hidrógeno no contamina tanto, así que la parte del hidrógeno del combustible no importa.

Así que la primera etapa es que los químicos nos digan qué porcentaje de, por ejemplo, un barril de petróleo es carbono – eso es muy fácil – y después que los legisladores le pongan un impuesto. ¿A cuánto debería ascender este impuesto? Ésta es una pregunta difícil, pero los contables están para responder a preguntas así. Por el momento, digamos que asciende a una cantidad arbitraria que podría ser de un dólar por barril.

Esto quiere decir que en vez de costar, digamos, 20 dólares el barril, todo el petróleo que se consuma en el país costará 21 dólares. Cuando este costo se va transfiriendo, se refleja en el precio de la electricidad que utilizamos (la parte de ella que se produce consumiendo ese tipo de

combustible fósil), en el de la gasolina que consumimos en nuestro coche y otros.

Esto aumenta el costo de todas estas cosas para todos nosotros, pero observe lo que conseguimos por nuestro dinero. Un impuesto del carbono cumple tres funciones muy buenas. Primera, al aumentar el coste de la energía generada por combustibles fósiles hará que la gente economice su uso. Así que cuanto menos combustibles fósiles se consuman, menos dióxido de carbono y otros contaminantes se emitirán a la atmósfera. Segunda, al reducir o eliminar la diferencia de precio entre la energía de combustibles fósiles y la de recursos renovables, el impuesto del carbono fomenta la utilización de recursos renovables no contaminantes. Y para terminar proporciona dinero que se puede utilizar para muchos buenos propósitos.

Todas estas cosas son válidas. Sin embargo, ninguna es suficiente para satisfacer nuestras necesidades por sí misma.

Un simple aumento de precio no terminaría con este tipo de contaminación a menos que el impuesto fuera enorme. Lo vimos en la época de la crisis del Gol-o. Hubo una escalada del precio de la gasolina de un 50 % casi de la noche a la mañana, pero las ventas de gasolina cayeron sólo de manera marginal; la gente protestó ruidosamente, pero pagó el costo suplementario y siguió conduciendo.

¿Cómo de grande debe ser este «enorme»? Se han hecho algunos cálculos. Un grupo británico calculó que un impuesto del carbono de un 3 %, aumentado gradualmente por un 3 % adicional cada año, estabilizaría nuestras emisiones de dióxido de carbono para el año 2005. De la misma manera, la Oficina Estadounidense de Presupuestos calcula que un impuesto de 28 dólares por tonelada reduciría nuestras emisiones de dióxido de carbono en un 20 % para el año 2000 (y aumentaría los ingresos unos 40.000 millones al año).

Pero otros cálculos son mucho más duros. Algunos estudios indican que el precio de los combustibles fósiles tendría que quintuplicarse para reducir el consumo lo suficiente como para llegar a aminorar en un 20 % las emisiones de dióxido de carbono tal y como se recomendó en la conferencia internacional celebrada en Toronto sobre este tema en 1988.

Seguro que provocaría una gran conmoción. Si se estableciera de inmediato un impuesto del 400 %, las consecuencias serían muy graves, sobre todo para la gente pobre que se enfrentaría a problemas muy serios para, por ejemplo, calentar sus casas a un nivel meramente mínimo en invierno. Habría que proporcionarles algún tipo de subsidio para

mantenerles vivos y, por supuesto, los subsidios animarían a otros, y todos combinados podrían viciar seriamente el propósito del impuesto.

Pero, cualesquiera que sean los detalles, algún tipo de impuesto al carbono sustancial y creciente haría mucho bien. Haría que a las industrias y a las compañías eléctricas les resultara económicamente rentable cambiar a fuentes alternativas, así como gastar el dinero necesario para aumentar la eficiencia energética. Lo mismo nos sucedería a los individuos, sobre todo cuando resultara conveniente cambiar nuestras casas, coches y aparatos viejos. También favorecería la aceleración de medidas: al propietario de una casa le resultaría rentable invertir varios miles de dólares en añadir aislamiento a su casa si sabe que ahorrará varias veces esta cantidad en los costos de combustión durante la siguiente década.

Hay una consecuencia preocupante de la mayoría de los nuevos impuestos, incluido un impuesto del carbono, y es el efecto sobre el empleo. Los expertos en estadística del gobierno calculan que desaparecerían 78.000 puestos de trabajo por cada dólar por barril de aumento en los precios del petróleo. Pero este tipo de efecto es temporal; los mismos cálculos sostienen que para el quinto año de un esfuerzo máximo por limitar el consumo de combustibles fósiles los empleos se empezarían a recuperar con rapidez a medida que un uso de la energía más eficiente produjera ahorro en los costos y estimulara la economía. Los ahorros no se limitarían sólo a los costos energéticos.

Los gobiernos (y por tanto los contribuyentes) se podrían ahorrar mucho dinero teniendo en cuenta los efectos a largo plazo del impuesto del carbono para la planificación, por ejemplo, de futuras autopistas: con un menor uso de los coches, sería necesario construir menos carreteras, que son muy caras.

En algunas partes del mundo puede que pronto se convierta en una realidad el primer «impuesto del carbono», ya que en septiembre de 1990, el ministro alemán del medio ambiente, Klaus Topfer, propuso gravar a todas las industrias con chimenea con un impuesto de 10 marcos por tonelada de dióxido de carbono emitido.

Por supuesto, el dióxido de carbono no es el único problema. También nos enfrentamos a la necesidad de hacer algo con la lluvia ácida y, aunque el impuesto al carbono ayudaría a este respecto debido a la reducción de combustible utilizado, puede que también tengamos que considerar un gravamen aparte sobre las emisiones químicas que forman ácidos, ya provengan de fábricas, compañías eléctricas o tubos de escape.

Así que pongamos un impuesto del carbono o no para ayudar a retrasar el efecto invernadero, nos hace muchísima falta un impuesto para compensar algunos de estos otros costos externos.

Estos costos son muy difíciles de medir. En la actualidad, nadie puede adjudicar un valor en dólares fidedigno a las pérdidas en efectivo causadas por los daños de la contaminación a la vegetación y a la salud pública. Con todo, tenemos algunos cálculos provisionales.

Un estudio preliminar indica que el impuesto adecuado sobre la electricidad de combustibles fósiles – la cantidad que equivaldría a los costos para el mundo de los costos externos causados sólo por el envenenamiento del aire – estaría en torno a los tres o cuatro centavos por kilovatio/hora.

Esta cifra resulta muy interesante y abre todo un mundo nuevo de posibilidades medioambientales.

Un impuesto así no sólo se limita a castigar a los que contaminan. Añadido a los costos corrientes de la electricidad, esta cantidad crearía una situación para los contaminadores en la que tendría sentido desde el punto de vista económico cambiar sus procesos de forma que se eliminara este tipo de contaminación por completo.

Si los costos externos de la producción de electricidad mediante combustibles fósiles se convirtieran en internos mediante un impuesto de este tipo, se eliminarían de inmediato la mayoría de las desventajas económicas de los sistemas de recursos renovables.

No habría ninguna razón económica para que las compañías eléctricas retrasaran su cambio a fuentes de energía no contaminantes. Puesto que la única razón real es la económica, podrían morder la bala y hacerlo, ya que la producción de energía solar y eólica, en concreto, empezaría a parecer una auténtica ganga... como en realidad lo es.

De la misma forma, un impuesto igual a los costos externos sobre la gasolina tendría un efecto comparable.

Hay todavía más costos externos identificables en los que se incurre cada vez que se quema un litro de gasolina en un coche que en el caso de la producción de energía.

Estos costos no se terminan con la contaminación que sale de los tubos de escape. Si la contabilidad de costos tuviese en cuenta todos los costos externos de los coches, debería incluir también las fuertes cargas financieras que suponen el suministro de carreteras y aparcamientos para estos coches, por no hablar de la pérdida de tierra fértil asfaltada para construirlos o los costos en vidas humanas de los accidentes de tráfico.

Si todos los costos externos se convirtieran en internos mediante un costeo añadido por litro en el surtidor, ello tendría un profundo efecto a largo plazo haciendo que la gente cambie el coche por el transporte público, fomentando el uso de coches más eficaces energéticamente y, a la larga, se diseñarían coches que no utilicen combustibles fósiles.

¿Parece sencillo todo esto? Desde luego que lo parece. Tiene que parecerlo porque lo es.

No sólo es sencillo, también es bastante justo. Un impuesto añadido para convertir en internos los costos no obliga a nadie a hacer nada en particular, y tampoco perjudica ninguna libertad civil. Todos seguimos teniendo derecho a hacer lo que queramos. Los que quieran atravesar el país como una bala a 150 kilómetros por hora – gastando gasolina y soltando humos –, pueden seguir haciéndolo; al menos mientras la policía del estado no les coja por exceso de velocidad. Los que quieran inundar sus casas de luz como si fuera un árbol de Navidad, podrán seguir utilizando toda la electricidad que quieran.

Lo único que cambiaría es que tendrían que pagar por sus excesos, y ¿qué puede ser más justo que eso?

Ahora llegamos al segundo hecho que la mayoría desconoce: pagamos mucho más en efectivo – sin tener en cuenta todos estos costos medioambientales externos que hemos estado discutiendo – de lo que creemos. Por ejemplo, si pregunta a algún estadounidense lo que le cuesta un litro de gasolina, lo más probable es que cite la cifra que ha visto anunciada en la gasolinera que utiliza normalmente... y nunca imaginaría que el dinero ganado con tanto esfuerzo y que es el que paga de verdad es varias veces esa cantidad.

El precio suplementario se paga en los impuestos y de distintas formas.

Un modo es, sencillamente, con el dinero de nuestros impuestos que el gobierno concede a la industria petrolífera. El gobierno de Estados Unidos otorga importantes subvenciones a todos los combustibles fósiles, quizás al petróleo al que más. Estas ayudas se concretan en forma de deducciones fiscales, becas de investigación y subvenciones propiamente dichas, y son enormes. Los pagos directos del Departamento del Tesoro a los productores de combustibles fósiles ascienden a unos 26.000 millones de dólares al año; no está muy claro – no es por casualidad – a cuánto asciende el total de las deducciones fiscales adicionales injustificadas que consiguen; entre paréntesis, los intereses petrolíferos se las han arreglado para obtener la legislación por escrito, pero debe de ser varias veces esta cantidad.

Esto se aplica a todo el petróleo que consumimos, nacional y extranjero. Sin embargo, el petróleo importado nos cuesta mucho en un aspecto muy diferente: pagamos por él en nuestros presupuestos militares.

No es sólo una cuestión de los costos de la guerra real que hicimos en el golfo Pérsico a principios de 1991; según un análisis realizado por Harold M. Hubbard (publicado por Scientific American en abril de 1991), ya en 1989, mucho antes de que Sadam Hussein mostrara algún signo de querer invadir Kuwait y por tanto provocar una guerra a tiros, Estados Unidos gastaba entre 15.000 millones y 45.000 millones de dólares en patrullar el Golfo con su Marina y en otras medidas militares en la zona (si la cantidad es vaga se debe a que es posible discutir sobre qué parte del presupuesto se debe cargar a determinadas partidas del libro mayor... Pero incluso la cifra menor es una cantidad muy grande).

Estas medidas tenían un único propósito. Se admitió explícitamente que eran para proteger las fuentes de petróleo importado. Resulta que las importaciones de Irak o Kuwait a Estados Unidos son muy pequeñas, así que en esencia el precio que estábamos protegiendo era en gran parte el de nuestros competidores en la arena del comercio mundial..., pero nosotros fuimos los que pagamos la factura.

Todo esto se reduce a que cada vez que saca de su bolsillo un billete de 10 dólares para pagar en la estación de servicio la gasolina que pone en su coche, en realidad está gastando otros 20, 50 o incluso 100 dólares por depósito lleno que usted no ve.

Y esto es además de todos los costos medioambientales que ya hemos descrito: algunos en dólares (los «externos» que hemos enumerado); otros en pérdida de beneficios medioambientales (recuerde el *Exxon Valdez,* etc.); otros en vidas humanas (no sólo el daño que causa a la salud la contaminación, sino también las muertes reales que se producen todos los años en, por ejemplo, la minería del carbón).

Así que ¿cuánto paga por sus combustibles fósiles?, y ¿durante cuánto tiempo cree que podremos seguir pagándolo?

Hemos dicho un poco antes que estos impuestos eran sencillos y justos. Es cierto, pero, por supuesto, «sencillo» y «justo» no son sinónimos de «fácil».

Aparte de la repugnancia instintiva que cualquier buen ciudadano siente cuando oye la palabra «impuestos», hay graves problemas para poner en práctica cualquiera de éstos planes de gravar con un impuesto. No hay nada fácil en esto.

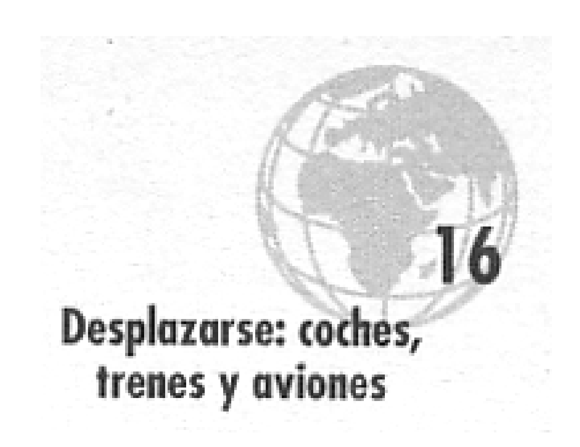
Emprender cualquier acción eficaz para preservar nuestro entorno exige persuadir a la gente a que abandone una ventaja actual – en este caso, la

energía barata – por un beneficio futuro, a saber, la conservación del mundo para nuestros nietos. La experiencia nos enseña que es muy difícil de vender. En el mejor de los casos, si vamos a crear impuestos medioambientales, quiere decir que vamos a tener que persuadir de alguna manera a los legisladores para que aprueben leyes que muchos de sus electores más influyentes aborrecen y por las que castigarán al legislador negándoles los fondos para su campaña y apoyando a sus oponentes en las elecciones.

Aquí entramos en el espinoso terreno de la política, no podemos evitarlo. Hablaremos más a fondo sobre lo arduos que serán estos esfuerzos políticos más adelante y sobre cómo, si queremos, a pesar de todo podemos lograr resultados.

Pero antes que nada tenemos que examinar con más detalle algunas otras llagas de nuestro medio ambiente, empezando por los coches.

No podemos resolver todos nuestros problemas con impuestos medioambientales, pero si llevamos la contabilidad adecuadamente y gravamos con impuestos lo que se debe gravar, abriremos una brecha.



La mayor fuente individual de contaminación en el mundo de hoy es el transporte. La raza humana consume ingentes cantidades de combustibles fósiles para moverse a sí misma y a sus mercancías y su medio favorito, y más destacado, es el coche particular.

Los estadounidenses en particular amamos a nuestros coches.

Sabemos que están llenos de pecados. Nos han dicho una y otra vez que cada vez que arrancamos el coche estamos contaminando. Nos han informado de que los 10 millones de barriles de petróleo que consumimos por ellos cada día salen por los tubos de escape en forma de *smog* venenoso, de gotas de combustible sin quemar, monóxido de carbono, compuestos orgánicos que la luz solar convierte posteriormente en ozono y compuestos ácidos y tóxicos; y sabemos que en Estados Unidos los coches y los camiones producen el 25 % del dióxido de carbono; el 75 % del monóxido de carbono, su gas tóxico hermano; el 45 % de los hidrocarburos en el aire y más de la mitad de todos los compuestos tóxicos del aire.

No nos detiene. Lo hacemos de todas maneras. Eso es amor.

Todos compartimos ese amor independientemente de la edad. La primera ambición de todos los adolescentes es tener su propio coche. El convertirse en adulto no acaba con la devoción. Para los adultos, el coche es un juguete, un animal doméstico, un símbolo de prestigio. Los habitantes de las ciudades se levantan a las cinco de la mañana para eludir las normas de apareamiento moviendo de un lado al otro de la calle el coche, que puede que, en realidad, sólo conduzcan algún fin de semana de vez en cuando. El propietario de un Mercedes o un BMW se considera a sí mismo un poco mejor que la persona que conduce un Ford o un Toyota, y los que tienen un deportivo viven en un paraíso esnob propio. Pagamos muy cara esta satisfacción, tanto en los dólares contantes y sonantes que gastamos como en costos medioambientales. El consumidor medio gasta

un dólar de cada cinco en su coche. En conjunto, los coches y la industria relacionada con ellos representan un asombroso 10 % del producto nacional bruto de Estados Unidos.

Como dice Jay Leno: «A los estadounidenses les puedes quitar la televisión, incluso les puedes quitar sus armas, pero nunca conseguirás quitarles su coche.» Para muchos el coche define el estilo de vida americano. Esta pasión tampoco es exclusiva de Estados Unidos. De todas formas, nuestros coches nos están matando.

Estas muertes no se deben sólo a violentas colisiones, como en el caso de las decenas de miles de estadounidenses que se matan y los cientos de miles que quedan lisiados en accidentes de coche cada año; los coches también están contaminando nuestro medio ambiente.

Así que, en realidad, no tenemos elección. Algo hay que sacrificar. Por muy difícil que pueda resultar hacer cambios importantes en nuestras relaciones con el coche, son necesarios algunos cambios de verdad.

Algunos ya se han empezado a dar. Ahora hay leyes para reducir (hasta cierto punto) la cantidad de compuestos tóxicos que un coche emite al aire que respiramos; por esa razón los catalizadores son obligatorios. Los catalizadores funcionan bastante bien durante los primeros 80.000 kilómetros más o menos. Después, pierden su eficacia con gran rapidez. De todas maneras no hacen nada para evitar el dióxido de carbono, responsable del efecto invernadero (se produce casi un cuarto de kilo por cada kilómetro que conducimos), que emiten los coches.

El mejor modo de reducir la cantidad de gas tóxico de nuestros coches es reducir la cantidad de gasolina que quemamos en él.

Disponemos de tres estrategias para lograrlo. La más radical de todas, y a la larga probablemente la única que terminará con él, es reemplazar la gasolina actual por otro combustible no contaminante.

Veremos lo que podemos hacer sobre este particular un poco más adelante; pero, por ahora, los coches que pueden usar estos combustibles alternativos no están en el mercado, así que nos tendremos que concentrar en las otras dos estrategias.

Una de ellas es usar menos el coche: ir varios en un coche, repartos unificados, usar los transportes públicos, ir en bici o incluso a pie. La otra estrategia es disminuir el consumo por kilómetro recorrido al conducirlos.

Esta mejora es muy factible. Lo sabemos porque durante el embargo de petróleo de la OPEP en los años setenta, fue necesario ahorrar gasolina y el Congreso de Estados Unidos tomó algunas medidas en ese sentido que

funcionaron. Una de las leyes aprobadas entonces – muy impopular – por cierto produjo grandes ahorros de combustible al instante.

Esta ley fue el límite de velocidad máxima de 100 kilómetros por hora impuesto en todo el país. La ley fue muy infringida, es cierto, pero funcionó.

A primera vista, puede parecer que reducir la velocidad del tráfico en nuestras autopistas no tiene mucha importancia para ahorrar gasolina y reducir la contaminación. Lo que hace que la tenga es otro tipo de leyes, las leyes naturales de la física: la velocidad cuesta gasolina.

La razón para ello es que alrededor de una tercera parte de la gasolina que quema el motor se gasta simplemente en quitar de delante el aire que hay en el camino del coche, ésa es la razón por la que las «líneas aerodinámicas» tienen algunas ventajas para viajar a altas velocidades. Cuanto más rápido se va, mayor es la proporción de energía utilizada para desplazar el aire que hay delante, puesto que es un hecho de la ley natural que la resistencia del aire aumenta al cubo de la velocidad. Un coche que vaya al doble de velocidad no encuentra el doble de resistencia del aire, sino que tiene que abrirse camino a través del cubo de dos, que es ocho veces más de resistencia.

Por lo que se refiere a velocidades típicas en autopista, esto se reduce a que el motor de su coche necesita algo más del doble de energía para vencer la resistencia del aire a 120 kilómetros por hora que a 90.

Esto no quiere decir que el coche consuma el doble de combustible. En el coche hay otras resistencias – como la fricción interna del motor y de la transmisión, la fricción de rodamiento entre las ruedas y la superficie de la carretera – y la del aire no es más que uno de los factores que afecta al consumo. Lo cual quiere decir que si recorremos cien kilómetros y mantenemos el pie sobre el acelerador a una velocidad inferior, llegaremos un poco más tarde pero habremos quemado mucha menos gasolina en el viaje.

Como una ventaja adicional, también podría salvar su vida. Porque los accidentes también se vuelven mucho más peligrosos cuanto más alta es la velocidad. En realidad, matan. Un estudio realizado en Nuevo México demostró que cuando el límite de velocidad federal se suavizó en 1987, el número de víctimas casi se multiplicó por dos. Ese año, sólo en Nuevo México murieron 550 personas más como consecuencia de accidentes de tráfico de las que hubieran muerto si se hubiesen mantenido los límites.

Por desgracia,, los ahorros logrados con el límite de velocidad no produjeron los ahorros esperados en el total de gasolina consumida. Encontramos una manera de vencer al sistema. Compramos más coches y

después recorrimos más kilómetros con ellos. Los estadounidenses añaden cada año cuatro millones más de coches y camiones a las carreteras y el resto del mundo no se queda atrás. El número de coches en todo el mundo se ha estado duplicando cada diez años desde 1950, de sólo 50 millones a 400 y pico millones más en 1990. Y, por supuesto, el consumo de petróleo del mundo igualmente se ha multiplicado por ocho – no de manera fortuita –, llegando a más de 760.000 millones de litros en 1990.

Y, por supuesto, cuántos más kilómetros conducimos más servicios de apoyo necesitamos – camiones y máquinas quitanieves para hacer las carreteras transitables en invierno, utilización interminable de maquinaria de construcción durante todo el año – y todas estas máquinas producen también su propia contaminación.

Hay otros modos de reducir el consumo – soluciones tecnológicas – y el Congreso trató de obligar a que, al mismo tiempo, se adoptaran algunas de ellas.

La legislación autorizó a la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) a establecer un calendario para los fabricantes de coches, exigiendo que el consumo medio por kilómetro se redujera, paso a paso, durante un período de varios años. Durante los primeros años, funcionó bastante bien. Los fabricantes se quejaron apasionadamente pero, en general, cumplieron con las directrices, así que los coches de los ochenta eran por término medio algo más eficaces energéticamente que los anteriores,

Entonces, el precio del petróleo bajó, al menos temporalmente.

Hemos invertido la tendencia a ahorrar combustible. Por presiones de los conductores, el Congreso eliminó el límite de las 55 millas por hora; por presiones todavía mayores de los fabricantes y de los propietarios de coches, los criterios de fabricación de la EPA, impuestos en los setenta, se suavizaron en los ochenta. La administración Reagan no pensaba que ahorrar combustible fuera importante. El Congreso, débil como siempre, no quiso enfrentarse a un presidente popular; así que, amablemente, amplió los plazos del calendario de los fabricantes de coches. En consecuencia, el consumo medio de la flota de coches nuevos de 1989 aumentó de 8,6 litros los cien kilómetros a 8,8 litros. Y la moda de los camiones, las camionetas y los todoterreno, cuya media es de 11,1 litros, ha empeorado las cosas. Los coches energéticamente más eficaces ahorraban gasolina, pero no se podía colocar en ellos tantos instrumentos que utilizaran energía. Y sobre todo, no eran tan grandes.

Hay un límite en lo que puede hacer el Congreso. A la larga, no puede realizar nada que sea contrario a la voluntad nacional, que es lo mismo que

decir el conjunto de todas las decisiones de todos nosotros. Si queremos tener coches más eficientes energéticamente en la calle, tenemos que estar dispuestos a comprarlos. Los fabricantes de coches dicen que no lo estamos. Su principal argumento en contra de las reformas es que no pueden fabricar coches que consuman menos porque el público insiste en comprar los grandes dinosaurios devoradores de combustible.

Lo que los fabricantes de coches no dicen es la razón principal de que ocurra, a saber, los cientos de millones de dólares que gastan en publicidad para persuadir a los consumidores de que los quieren. Es sin duda el propósito fundamental de la publicidad. Todos los anuncios en radio y televisión; todos esos recuadros en los periódicos y revistas, toda la propaganda por correo y por teléfono, los carteles y otros instrumentos de venta, tienen una sola función: hacer que deseemos algo que no queríamos hasta que nos han hecho quererlo.

Hay un consejo para los que deseamos salvar nuestro medio ambiente. Es útil disciplinamos a nosotros mismos para resistir los halagos publicitarios de los que quieren vendernos cosas que no necesitamos. Si lo hiciéramos, incluso seríamos capaces de pasarnos sin algunos (no todos) de los artilugios que tienen nuestros coches.

La gasolina que gastamos hace algo más que mover el coche por la carretera. También proporciona energía para las luces, la radio, el aire acondicionado y todos los demás accesorios que un vendedor de coches típico de los noventa quiere que compremos. Todos necesitan energía para funcionar, algunos sólo cantidades mínimas, como los cuadrantes iluminados del panel de instrumentos; otros, mucha, como el aire acondicionado.

Hay maneras de reducir la energía desperdiciada, algunas de ellas bastante sencillas. Incluso elegir el color adecuado para nuestro siguiente coche puede tener importancia. Como su casa, cuanto más claro es el color de la pintura, menos calor conduce y menos energía hay que gastar en su aire acondicionado.

Con todo, esta energía accesoria tiene que venir, de algún sitio y el lugar de donde viene es el depósito de gasolina.

Los accesorios también requieren energía para su fabricación. La energía necesaria para fabricar el aire acondicionado, los radiocasetes y los motores para mover el asiento del conductor originan su propia contaminación. Hablando en términos generales, el coste energético de construir un coche es más o me-nos el mismo que la energía necesaria para

conducirlo durante un año o más, y causa casi los mismos daños al medio ambiente. Cuantos más accesorios, más energía de fabricación se gasta.

De esta regla general se deduce, como la noche sigue al día, que se puede reducir la contaminación sencillamente tardando más en cambiar de coche. Hay otra ventaja en conducir un poco más despacio. Ayuda a prolongar la vida del coche; las piezas no se desgastarán con tanta rapidez. Una buena manera de lograr que el coche dure más es buscar coches sólidos en su construcción *y* en los que las reparaciones sean fáciles.

Ya hemos hablado del tamaño como de algo en lo que hay que fijarse cuando compramos un coche. En general, el consumo de los coches pequeños es menor que el de los grandes. Es una simple cuestión de leyes físicas: se necesita más energía para empujar dos toneladas de metal que una por una autopista.

No hay duda de que los coches pequeños y sin accesorios son menos divertidos de conducir que los grandes con todas las opciones posibles añadidas. Para la mayoría de los estadounidenses, el tamaño del coche que conducen aumenta al mismo ritmo que su edad y su riqueza creciente; compran tanto hierro como se pueden permitir pagar a plazos. No todos los conductores admitirán que su preferencia por los coches mayores es una cuestión de gusto o de posición. Algunos dirán que es una cuestión de seguridad, puesto que se dice que, en caso de choque, hay más probabilidades de sobrevivir en un coche grande que en uno pequeño, por ejemplo. Es verdad, pero hasta cierto punto. Es un hecho que si se choca de frente en un Cadillac contra otro coche, tiene más probabilidades de salir ileso del accidente que si hace lo mismo en un Volkswagen escarabajo: el choque queda amortiguado por mucha más cantidad de metal abollado en la parte delantera en el coche más grande; pero ésa es sólo parte de la historia. La razón principal por la que un coche pequeño es muy peligroso en un choque es que el coche contra el que choca es probable que sea uno muy grande y pesado, si es que no es un camión remolque de 14 ruedas. Si hubiera menos monstruos con ruedas en las carreteras, todos los coches pequeños se volverían seguros automáticamente.

De todas maneras, si lleváramos éste tipo de razonamiento a su conclusión final y lógica todos preferiríamos conducir tanques M-1.

Así que podemos ahorrar mucho combustible, y por tanto ayudar a reducir el daño al medio ambiente, siguiendo estas dos estrategias: ejercitando el auto-control en el tamaño y la complejidad de los coches que compramos y limitándonos a nosotros mismos la velocidad y la frecuencia de uso del coche.

Pero la abnegación no es nuestra única esperanza. A la larga, la tecnología puede ayudarnos mucho.

Para empezar, si queremos reducir la contaminación causada por consumir gasolina podríamos empezar buscando alguna otra cosa para que nuestros coches funcionen. No hay ninguna ley en este mundo que diga que tengamos que contar con nuestros combustibles fósiles para que nuestros coches anden. Ni siquiera hay una ley que diga que nuestros coches tengan que tener un depósito de combustible.

Recordará de nuestra discusión sobre la producción de energía eléctrica que la razón por la que utilizábamos combustibles fósiles en las centrales térmicas era convertir la energía térmica del combustible en energía de movimiento que activaba los generadores. Lo mismo pasa en los coches. Esto quiere decir que también en este caso podemos recurrir al mismo tipo de atajos. Si pudiésemos encontrar un modo de producir la energía cinética que necesitan los coches en otro lugar y después almacenarla en un depósito, podríamos andar con él sin utilizar ningún combustible en nuestro coche.

Estos sistemas «sin combustible» existen. Los fabricantes de coches ya han hecho algún diseño e incluso algún prototipo de coche que funciona sin ninguna generación interna de energía. En uno de los diseños, el coche está equipado con un volante de inercia muy pesado; se hace girar el volante para que se acelere durante la noche utilizando electricidad de la red pública. Después, a la mañana siguiente, cuando se necesita el coche, un sistema de embrague, semejante al de transmisión de cambios automática de un coche normal permite al conductor utilizar esta energía cinética del volante giratorio para conducir el coche. En otro proyecto, la energía se almacena en un tanque con aire comprimido; de nuevo, para llenar el tanque se utiliza energía de la red pública, y cuando el aire es liberado acciona una turbina que mueve el coche.

Ideas de este tipo no necesitan ningún «motor» de verdad. Sin embargo, ambos conceptos plantean graves problemas. Por lo menos de momento, no pueden almacenar bastante energía para conducir largos recorridos y añaden gran cantidad de masa al coche. Los mecanismos de energía cinética almacenada podrían ocupar algunos huecos de los distintos tipos de vehículos, por ejemplo, para vehículos de reparto urbanos de corto recorrido, pero para un vehículo de todo uso podría ser una idea mejor el coche eléctrico.

Hay incluso un tipo de coche eléctrico que no necesita combustible de ningún tipo ya que funciona con la luz del sol, convertida en electricidad

por células fotovoltaicas colocadas sobre su techo. En 1989, en una carrera australiana, se presentó una flota de es-tos coches; su velocidad no era mucha y las cargas que podían transportar eran relativamente pequeñas, pero funcionaban. Los vehículos fotovoltaicos son prácticos incluso ahora para unas pocas aplicaciones muy concretas, como carros de golf, los cuales no tienen que ir muy de prisa y tienen mucho tiempo libre para recargar sus baterías.

Más común es el coche eléctrico impulsado por una batería. Ya existe. De hecho existe desde hace casi un siglo. En los tiempos primitivos del automóvil competían con éxito con los que funcionaban con gasolina. Podrían seguir compitiendo de manera rentable si la gasolina no se hubiera vuelto tan barata. En algunas aplicaciones siguen haciéndolo y en el Reino Unido actualmente hay 35.000 vehículos eléctricos en sus calles, muchos de ellos repartiendo leche.

La generación actual de coches eléctricos tiene algunos problemas.

Debido a que las baterías de almacenamiento son pesadas y de capacidad limitada, los coches eléctricos no andan tan de prisa como los de gasolina. En esta área son posibles progresos considerables. Desde 1980 se dispone de una batería electrolítica de cloro y zinc. En un coche ligero, esta batería permitiría 370 kilómetros de autonomía antes de necesitar recargarse; el equivalente a medio depósito de gasolina. Después está el nuevo coche eléctrico de la General Motors llamado Impact, cuya autonomía es un poco menor – 230 kilómetros – pero cuya velocidad máxima de 185 kilómetros por hora es sustancialmente superior a la que la mayoría de los conductores necesitan o pueden usar alguna vez sin ir a la cárcel. El Impact no se fabrica. No se fabricará hasta que la General Motors esté convencida de que el mercado lo justifica, que es como decir cuando la empresa tenga alguna razón para creer que la gente como nosotros lo comprará; pero también funciona.

En términos medioambientales, la ventaja de todos estos proyectos es que la energía que utilizan se produce en el exterior, en plantas energéticas centrales constantes. Incluso aunque en su origen la energía procediera de la utilización de combustibles fósiles, seguiría habiendo menos contaminación global que consumiendo gasolina; pero podemos hacer algo mejor. Si las centrales energéticas utilizaran los recursos renovables de los que hemos hablado con anterioridad, básicamente los coches no contaminarían.

Examinemos los modos de utilizar combustibles de recursos renovables en los motores de nuestros coches con las mismas ventajas para ellos que las que tienen los arbustos BTU para la generación de energía. También se

puede cultivar el combustible para los coches, en vez de extraerlo de la tierra.

Ahora mismo, para sustituir el gasoil se están utilizando a veces combustibles de semillas oleaginosas prensadas de girasol, colza, cáñamo, soja, coco y palmera de aceite. De momento no son perfectos para este fin; tienen la mala costumbre de producir residuos que atascan el motor, pero se están estudiando mejoras técnicas que resuelvan el problema (tratando previamente el combustible oleaginoso con calor y catalizadores que ayudan a minimizar ese peligro). Algunas de estas plantas oleaginosas son muy ricas en recursos combustibles. El alga de agua dulce Botryococcus braunii es aceite en un 85 % (este contenido en aceite es lo que la hace flotar en el agua) y su aceite se puede refinar para producir gasolina.

La realidad física es favorable a este tipo de combustible producido en «granja». Por desgracia, la realidad económica no lo es: los aceites cultivados en granja no son competitivos con el precio del petróleo... todavía.

Tampoco lo es, en este momento, el hidrógeno.

Es una pena, porque al quemarse el hidrógeno se libera tanta energía como con la gasolina y, básicamente, no se produce ninguna contaminación. Cuando el hidrógeno arde con el aire a una temperatura controlada (de manera que el nitrógeno del aire no se convierta en óxido de nitrógeno al mismo tiempo) lo que sale por los tubos de escape es fundamentalmente vapor de agua. Los gases de escape de un coche de hidrógeno pueden convertir en un poco más húmedas en verano las zonas de tráfico denso de nuestras ciudades, pero no habría otro efecto perceptible.

Antes de que nuestros coches puedan empezar a funcionar con hidrógeno, hay que resolver dos problemas.

El primero es de dónde vamos a conseguir el hidrógeno. Si se hace, como la mayoría del hidrógeno fabricado, por medio de reacciones químicas, a partir de gas natural, entonces el proceso de fabricación de hidrógeno también ocasiona algo de contaminación no deseada. Pero no tenemos que fabricar así el oxígeno. Si hiciéramos lo necesario para producir energía eléctrica sin contaminación importante, como explicábamos antes, se podrían fabricar cantidades ilimitadas de hidrógeno, sin contaminación, mediante una simple electrólisis del agua. El otro problema es más serio. Es muy difícil almacenar hidrógeno suficiente en un coche para que llegue muy lejos.

Resulta que el hidrógeno es el gas más ligero de todos. Para que el coche lleve suficiente como para tener una autonomía aceptable, el

hidrógeno debe estar muy comprimido, lo que significa depósitos de combustible fuertes, resistentes y, por lo tanto, pesados. Hay otras maneras de almacenar hidrógeno – en los poros de bloques de metal, por ejemplo – pero siguen sin estar resueltos los problemas técnicos de cómo almacenar y liberar el hidrógeno cuando se necesita; y los pesados trozos de metal en los que se almacena también causan un aumento de peso considerable.

Pero queda un posible combustible no fósil que no tiene casi ninguna o ninguna de las desventajas de los otros candidatos y que por lo tanto se utiliza bastante en todo el mundo. Ese combustible es el alcohol.

Hay dos grandes ventajas en que nuestros coches funcionen con alcohol. Hasta la fecha, la que ha tenido una importancia decisiva en fomentar su uso como combustible ha sido la económica. No hay que importar el alcohol.

No todos los países tienen sus propios pozos de petróleo, pero no hay país en el mundo que no pueda fabricar su propio alcohol a partir de materiales que hay a mano. De esta manera no hay que preocuparse por contraer deuda externa o por depender de fuentes extranjeras que puedan interrumpir su suministro sin avisar.

La ventaja medioambiental a largo plazo todavía es más importante. Los coches que funcionan con alcohol producen muchos menos ácidos, ozono y *smog* fotoquímico que los coches de gasolina.

Ello no significa que los gases de los escapes sean completamente inocuos. Los óxidos de nitrógeno se pueden producir al quemar cualquier tipo de combustible – incluido el alcohol – puesto que es el propio nitrógeno del aire el que es atrapado en el proceso de combustión. Sin embargo, este problema tiene soluciones factibles, puesto que (como ya hemos dicho) las emisiones de óxido de nitrógeno se pueden controlar con una regulación precisa de la temperatura de combustión. No obstante, la combustión del alcohol tiene su propio subproducto contaminante. Produce pequeñas cantidades de formaldehído, un tóxico severo; de hecho es uno de los principales componentes de los líquidos de embalsamar.

Los intereses petrolíferos han hablado mucho sobre ello. Sin embargo, no es más que un tigre de papel; el problema del formaldehído es mucho menos importante de lo que parece. Es verdad que su emisión directa por la combustión de alcohol es mayor que por la de gasolina, pero, paradójicamente, la cantidad de formaldehído que se puede detectar después en el aire, donde puede causar algún perjuicio, en realidad es

menor. La razón para ello es que la mayor parte del formaldehído que se produce con la combustión de la gasolina – un 80 % – no procede directamente de los tubos de escape y, por tanto, no puede ser detectado al analizar las emisiones. Se produce más tarde por acción de la luz solar sobre otros compuestos de los gases de los escapes. Esto no ocurre con el alcohol. En resumen, el alcohol es, sin ningún género de dudas, el combustible más limpio.

Ésta no es una conclusión teórica; se ha probado mediante algunos intentos, a bastante gran escala, de utilizar alcohol para que los coches funcionen.

Estados Unidos es uno de los países que tiene experiencia en ello, ya que desde mediados de los ochenta una proporción creciente de combustible ya no es gasolina pura sino «gasohol»: gasolina a la que se ha añadido un 15% de alcohol. Funciona bien. De hecho, los pilotos de carreras estadounidenses prefieren el alcohol y todos los coches de las 500 millas de Indianápolis utilizan alcohol como combustible. Algunos conductores de coches de recreo evitan el uso de gasohol porque temen que cuando haga frío sea más difícil arrancar el coche. Pero eso es otro tigre de papel, las pruebas oficiales demuestran que no hay problemas de arranque detectables con la mezcla de un 15 % de alcohol, ni siquiera en los duros inviernos de Chicago.

Otros países han ido mucho más lejos que Estados Unidos, sobre todo Brasil.

Brasil empezó su «Programa pro alcohol» en 1975, por la misma razón que impulsó a los demás países en esa época a reducir el consumo de petróleo: no quería depender por completo de la OPEP.

La elección de este país entre los combustibles de alcohol fue el etanol o «alcohol etílico» (aunque no se derivaba de ningún grano sino de la fermentación de una gran parte de su cosecha de azúcar). El metanol o «alcohol metílico de madera» (aunque tampoco este nombre sea muy apropiado, puesto que la mayoría del metanol en la actualidad se produce a partir de petróleo u otras fuentes que no son madera) también se puede utilizar como combustible de automóviles, pero a los ecologistas brasileños no les gusta. De hecho en 1989, cuando el gobierno de su país importó metanol para suplir la falta de etanol, las fuerzas ecologistas obligaron a las autoridades estatales energéticas a rechazarlo. No fue sólo por razones medioambientales. Parte de la objeción popular al uso de metanol, en vez de etanol, radicaba en el hecho de que el metanol es venenoso cuando se ingiere, lo que ponía en peligro a todos los brasileños que tenían la costumbre, bastante común, de sacar aspirando el

combustible del depósito de un coche para pasarlo a otro. El programa de combustible de alcohol de Brasil avanzó con rapidez. En 1979 se fabricó el primer coche que funcionaba con alcohol puro; para 1985 el 96 % de los coches nuevos usaban el alcohol como combustible; a finales de los ochenta, el combustible de más de la mitad de los coches y camiones del país era alcohol.

Sin embargo, empezaron a aparecer problemas y a finales de los ochenta las cosas empezaron a ir cuesta abajo para el Programa pro alcohol.

Las ventajas económicas habían disminuido. El precio del petróleo importado había caído tan drásticamente en Brasil como en el resto del mundo y, además, el país acababa de descubrir una reserva importante de petróleo en sus costas. Lo peor de todo, los plantadores de azúcar brasileños se habían rebelado. Aunque el azúcar inundaba el mercado mundial, los precios seguían siendo lo bastante altos como para que los cultivadores de caña pudieran obtener más beneficios vendiendo sus cosechas a las refinerías de azúcar que a las plantas de alcohol. Esto amenazaba al país con una escasez de combustible y las perspectivas para los noventa indicaban que los coches de alcohol iban a tener que competir por un suministro inadecuado del combustible que necesitaban para funcionar.

Se descubrió que el alcohol tenía también otros fallos. El peor era que estropeaba los carburadores. Algunos propietarios de los coches brasileños se quejaban de que habían tenido que cambiar el motor completo del coche cada dos o tres años debido a la corrosión causada por el combustible de alcohol. No es sorprendente, ni tampoco amenaza el futuro de los coches de alcohol. El problema en ambos casos es sencillamente que los motores estropeados no eran los adecuados. Estos motores habían sido diseñados para quemar gasolina y sólo se modificaron lo indispensable para que aceptaran el alcohol como combustible alternativo. Esto no es suficiente. Para utilizar el alcohol como un combustible de coche en las mejores condiciones, el motor, y en realidad todo el coche, debería ser repensado y rediseñado desde el principio.

El proceso ya se ha iniciado. En 1989, dos científicos de la División de Tecnología de Control de las Emisiones de la EPA en Ann Arbor (Michigan) publicaron el proyecto de un coche de metanol. Sus nombres eran Charles Gray y Jeffrey Alson.

El metanol arde a una temperatura inferior a la de la gasolina, así que el coche de metanol de Gray-Alson podría sacar partido de ello: no necesitaría ni radiador ni sistema de refrigeración. Eso quiere decir que se ahorraría la parte de combustible, que es bastante importante, que ahora se

desperdicia en forma de calor disipado. Incluidos los ahorras debidos a otras mejoras, el motor de un coche de metanol pesaría una tercera parte menos que uno convencional, lo que significa que todo el coche sería más ligero; Gray y Alson calculan que cada kilogramo ahorrado en el motor supone otros tres cuartos de kilo de ahorro que no son necesarios en el resto del coche. Y, por supuesto, cuanto más ligera es la carrocería, menos potencia necesita el motor para impulsarla, así que el motor puede ser todavía más pequeño. Se necesitan casi dos litros de metanol para proporcionar la misma energía que uno de gasolina, pero como el coche de metanol sería mucho más eficiente, el depósito de combustible en realidad podría ser menor; un nuevo ahorro de peso.

Además, el coche de metanol de Gray-Alson ahorraría la importante parte de combustible que nuestros coches actuales pierden cuando están al ralentí.

Hay ocasiones en las que ni a la persona más amante de los coches le gusta el coche en el que está metido y es cuando se queda atascada en un embotellamiento. Un 15 % de la gasolina que se consume en Estados Unidos – hasta un 25 % en lugares como Los Ángeles – es consumida por coches que no están en movimiento. Esto no es ventajoso para nadie, excepto quizá para la industria petrolífera a un corto plazo. – Aunque parezca asombroso, el coche de metanol nunca estaría al ralentí. Cuando el conductor se para en un semáforo o se atasca en un embotellamiento, el motor se para automáticamente. Un volante de inercia continúa girando, de manera que la energía almacenada permite al coche arrancar de nuevo instantáneamente cuando el conductor pisa el acelerador. El ahorro en energía – y en contaminación – al no estar el motor al ralentí sería inmenso, sobre todo en un atasco en el que hay que estar parando y arrancando continuamente.

El diseño de Gray-Alson tiene otras muchas mejoras, algunas de las cuales se podrían adaptar a los coches de gasolina. Por ejemplo, este coche ahorra energía de otra manera y es utilizando el «frenado dinámico»: almacena la energía de movimiento superflua en el volante de inercia cuando el coche reduce la velocidad, de manera que se puede recuperar para acelerar el coche de nuevo después de la parada, en vez de desperdiciarla como calor disipado por las guarniciones de los frenos.

En resumen, parece como si el coche de alcohol de Gray-Alson, o algo muy parecido, debiera ser el coche que todos nosotros condujésemos en el futuro..., siempre que los compradores de coches estemos dispuestos a que lo sea.

Hay un problema fundamental en el cambio a combustibles de alcohol. Es el problema de la gallina y el huevo, ¿qué fue primero?

Si hubiese una numerosa flota de coches de metanol en la carretera, las empresas petrolíferas estarían bastante dispuestas a instalar una fila de surtidores de alcohol en cada gasolinera para su servicio. Y a la inversa, si en cada esquina hubiese una estación de servicio de alcohol, no habría que seguir conservando una mente aventurera para ser el primero de la manzana en conducir un coche de metanol, ni los fabricantes de coches se resistirían a reemplazar uno de sus múltiples modelos de gasolina, por lo general todos parecidos, por su versión de alcohol. Pero ¿de qué industria se puede esperar que se exponga a invertir el dinero – 55.000 millones de dólares para que se puedan instalar todas estos surtidores y servicios – y que se inicie la transformación?

Hay una solución intermedia. Los coches de «combustible variable», que pueden utilizar tanto gasolina como alcohol mediante un carburador controlado por ordenador y otros avances técnicos, están ya a la vista. Serán más caros. No serán tan eficaces..., pero será un comienzo.

Hemos dicho que una de las causas importantes de la contaminación de los coches es el motor al ralentí cuando el coche está atascado en un embotellamiento. Una solución técnica a este problema sería el coche de alcohol de Gray-Alson, pero también hay algunas soluciones sociales útiles que se podrían emplear.

La raíz del problema de los coches al ralentí es evidente para los que van a trabajar todos los días a Los Ángeles, para los hombres de negocios que intentan coger un avión en el aeropuerto O'Hare de Chicago o para los turistas que intentan conducir por las calles atascadas del centro de Manhattan.

Sencillamente, hay demasiados coches intentando andar por un sitio demasiado pequeño.

Lo mejor que puede esperar un conductor en hora punta es avanzar a paso de tortuga, parar y arrancar, desperdiciando gasolina y tiempo. Lo peor, sucede muy a menudo. Es cuando hay un colapso total, ya sea a causa de un accidente, por obras o una huelga, o sencillamente una densidad de tráfico en vacaciones poco frecuente; entonces, los conductores se enfrentan al bloqueo total.

Esto es lo que sucedió en Los Ángeles, en la autopista de San Diego, un fin de semana del Día del Trabajo, en que los aviones despegaron con la mitad de sus asientos vacíos porque los pasajeros que debían haberlos

ocupado estaban atascados en las carreteras de acceso. Volvió a suceder lo mismo en la misma autopista en 1986, cuando un sólo accidente bloqueó la autopista durante ocho horas. No pasó mucho tiempo hasta que algunos conductores de la autopista empezaron a dispararse unos a otros. Sucedió en Londres en 1987, cuando un túnel cerrado desvió hacia las calles de la ciudad más tráfico del que podían absorber y durante siete horas nada se movió en casi toda la ciudad, ni siquiera el Rolls-Royce real, con la reina Isabel sentada dentro cerca de los diques del Támesis.

El problema ha crecido a lo largo del siglo XX. La solución favorita de los urbanistas ha sido añadir nuevas carreteras, sobre todo vías rápidas de acceso limitado. Sigue siendo su solución favorita a pesar de que ya han comprobado todos que esto no funciona. Más carreteras lo único que hacen es atraer a más coches. Sin excepción, cada mejora en una carretera ha aumentado el número de vehículos que circulan por ella. Entonces las nuevas carreteras se congestionan tanto como las viejas, con lo cual se construyen carreteras más nuevas todavía.

¿Se puede abordar el problema desde el otro extremo, o sea, eliminando algunos de los coches?

Se ha intentado en unas pocas ciudades y por lo menos se ha propuesto, de una forma u otra, en casi todas. En las zonas de la mayoría de las ciudades con tráfico más denso se disuade o incluso se prohíbe por completo el apareamiento en las calles, para dejar más sitio libre para que circulen los coches. Pero entonces se atrae a más coches y esto crea un nuevo problema, proporcionar espacios para aparcar fuera de las calles. Un plan mejor es disuadir a los coches privados de ir a las calles más transitadas, o por lo menos limitar su uso. Nueva York ha intentado hacer esto creando «carriles bus» en las principales avenidas y Los Ángeles reservando algunos carriles de la autopista para los coches compartidos por varios ocupantes.

Debido a que los grupos de presión de la industria automovilística tienen tanta fuerza en Estados Unidos, pocas cosas más se han hecho en este país. En unos pocos países se ha llegado un poco más lejos.

Singapur empezó a cobrar a los conductores por utilizar las calles del centro de la ciudad lo que ya se conoce como la «tasa de circulación», en 1975. El conductor que quiere ir con su coche al centro de la ciudad en Singapur tiene que gastarse unos dólares cada día para comprar una pegatina para su parabrisas que sirve como una especie de pasaporte.

El sistema funciona bastante bien en una. ciudad pequeña como Singapur. Es menos eficaz en ciudades más grandes. Es difícil de hacer cumplir porque hay más carreteras de acceso y porque intensifica el

trabajo. Alguien tiene que controlar las pegatinas y después multar a los conductores que no la tienen. Hong-Kong trató de automatizar el sistema con una pegatina electrónica en 1983. En su proyecto, transmisores tipo radar rastreaban por las calles a los coches que pasaban en busca de su señal electrónica, algo parecido a la identificación electrónica «IFF» de los aviones militares para que sus aliados no les derriben por error.

Después, a finales de mes, cada propietario recibía una cuenta detallada del tiempo pasado en el distrito de pago.

La ventaja era que era muy fácil de controlar por ordenador. El problema era que no todos los conductores se molestaron en instalar su identificador electrónico, y controlarlos costaba mucho trabajo. En parte por esto y en parte porque los grupos automovilísticos organizados presionaron casi tanto como los estadounidenses, Hong-Kong abandonó el sistema después de un ensayo de dos años.

En Gran Bretaña, Noruega y Holanda se están preparando proyectos para medidas de control más complejas. El de Cambridge (Inglaterra) ataca directamente al problema de los atascos. El conductor es castigado no por estar en el centro de la ciudad sino por dejarse coger en un atasco en él.

Como en Hong-Kong, el sistema de Cambridge también exige un permiso electrónico para estar en el centro de la ciudad, pero no se cobra por un determinado período de tiempo. En vez de eso, un ordenador dentro del coche registra que el motor está en marcha pero que no se está moviendo – como cuando queda atrapado en un atasco – y dispara un reloj hasta que el coche empieza a circular de nuevo. Hay un paso de contador por cada minuto, que se debe pagar por adelantado antes de entrar en la zona. Si los gastos acumulados consumen la cantidad anticipada, el ordenador desconecta automáticamente el coche y debe ser remolcado antes de que pueda funcionar de nuevo.

Londres está proyectando cabinas de peaje electrónicas que dividan el centro de la ciudad en distritos; cada vez que un vehículo pasa la frontera invisible entre dos distritos su ordenador registra un cargo.

Se espera que esto reduzca un tercio el tráfico en el centro de la ciudad y, lo que es más importante, proporcione más de 500.000 millones de dólares al año, que se utilizarán – dicen – para mejorar el transporte público.

El plan de Londres es muy prometedor. Disuade de andar mucho con el coche, porque es caro, y al mismo tiempo hace que utilizar los transportes públicos sea más atractivo, y éste es el mejor modo de hacer frente a los problemas del tráfico en las ciudades.

Sistemas más fáciles y rápidos que se podría iniciar en las ciudades estadounidenses incluyen empezar a cobrar en las vías rápidas (seguro que plantea problemas legales y los grupos de presión de la industria automovilística llevarían inmediatamente ante los tribunales a los organismos de carreteras), incrementar los peajes de las autopistas, puentes y túneles, y quitar un carril de cada autopista para un sistema de carril ligero.

Desde el punto de vista medioambiental, por supuesto, cualquier cura que podamos imponer a las ciudades no sería suficiente. Queda el gran problema de los coches en los barrios residenciales de las afueras llevando los niños al colegio, yendo al supermercado o simplemente de visita, así como los coches que van a campo traviesa ya sea por negocios o por placer. Los gases del escape de un coche en una carretera interestatal contribuyen igual a la contaminación de la atmósfera que los de uno a toda velocidad por una calle de una ciudad completamente vacía.

Hasta ahora hemos estado hablando sobre todo de los coches de pasajeros.

Los mismos argumentos son válidos naturalmente para vehículos semejantes, como taxis y camiones, pero éstos no son más que una parte de nuestra vasta flota de transporte. La gente viaja de otras maneras – trenes y aviones, por ejemplo – y gran parte del transporte no es para gente sino para mercancías.

Antes de terminar el tema del todo examinemos algunas de estas otras formas de transporte.

Transporte de carga por superficie

Cuando en la década de los cincuenta el presidente Dwight Eisenhower puso en marcha su impresionante plan para construir un sistema de autopistas interestatales, probablemente no pretendía destruir los ferrocarriles estadounidenses.

Sin embargo, eso fue lo que hizo. Los trenes de pasajeros ya estaban amenazados, porque los viajes en avión empezaban a apartar a los viajeros que antes sacaban billete para los trenes rápidos especiales de alta velocidad de nombre tan atractivo. Peor todavía fue lo que las interestatales, baratas y omnipresentes, hicieron al negocio de transporte por ferrocarril. Después de todo, el tráfico de pasajeros no era más que un beneficio marginal para el ferrocarril. Lo que pagaba sus facturas era sus millones de toneladas de mercancías, y con las nuevas autopistas rápidas

interestatales este negocio empezó a desaparecer bajo la proliferación de los nuevos camiones remolque, algunos de ellos ahora formando tándems tan largos como cualquier vagón de mercancías.

Si esto fue bueno para el país o no allá por los cincuenta sigue siendo una cuestión que tiene argumentos por las dos partes. Hay muchas menos dudas de que ha resultado ser una mala decisión para nosotros ahora. El tráfico de camiones causa la mayoría del deterioro de las autopistas del país. Los camioneros afirman que puede que sea verdad, pero que, gracias a sus elevados derechos de licencia, se pueden pagar las reparaciones necesarias e incluso construir nuevas carreteras. La gente contraria a los camiones lo niega; sostiene que los derechos de licencia de los camiones tendrían que duplicarse, para pagar por lo que un camión de 40 toneladas a 115 kilómetros por hora puede hacer a cualquier autopista..., y desde luego la presencia de estos monstruos rodantes de alta velocidad compartiendo las autopistas con un montón de coches de pasajeros es malo en otro aspecto: mata gente. Aunque los camiones constituyen una fracción menor de los vehículos que hay en las carreteras, un número desproporcionado de las muertes en accidentes de tráfico son de personas que tienen la desgracia de estar en los coches cuando hay un choque coche-camión.

Sea como fuere, lo que es un hecho importante para nosotros, los ecologistas, es que si alguien tiene una tonelada de carga para mover, por lo general se contamina más cuando se traslada en camión que cuando se hace en tren.

Tratar de darle la vuelta ahora, cerca de cuarenta años después, a la decisión de Eisenhower sería una tarea muy ardua. Los trenes de largo recorrido no se han limitado a dejar de funcionar, han sido borrados del mapa. Sus vías han sido arrancadas y vendidas como chatarra, sus permisos de circulación a menudo se han abandonado. Dar marcha atrás al reloj del transporte de mercancías sería caro hasta el desaliento, sobre todo cuando tenemos en cuenta todas las otras necesidades urgentes de inversión de capital que están bastante cerca. Pero sería rentable si nos animáramos a hacerlo.

Hay una red de transporte incluso más antigua que podríamos resucitar en beneficio nuestro, si todavía existiese. Antes de que apareciera el ferrocarril, el medio más eficaz de transportar carga era ponerla en balsas tiradas por mulas o caballos y arrastrarlas por los canales. El sistema de canales estadounidense floreció durante cuarenta años y realizó auténticos milagros. Los canales fueron los que unieron las granjas y las minas y las fábricas y ciudades de Estados Unidos. Se puede decir sin miedo a equivocarse que desempeñaron un papel muy importante en la unión del

país cuando, por primera vez, la carga pudo ser transportada por canal desde un punto del interior a otro casi al mismo precio que los veleros podían transportarla por la costa.

Sorprendentemente, hay una lógica medioambiental (y puede que incluso económica) en la idea de resucitar los canales, incluso ahora.

No es sólo nostalgia. Es cierto que la idea de cargamentos flotantes a lo largo de una vía fluvial limpia y tranquila, a través de bosques, pueblos y granjas, tiene mucho de encanto romántico. De hecho, es algo por lo que los turistas pagan mucho dinero cuando contratan cruceros por los escasos sistemas de canales que han sobrevivido en Gran Bretaña y Francia.

Pero ¿puede ser práctico en algún sentido? Después de todo, la principal razón por la que los trenes eclipsaron a los canales es que los canales eran demasiado lentos para competir: cinco o seis kilómetros por hora era un buen ritmo para una gabarra, mientras que hasta las máquinas de vapor más primitivas arrastraban a sus trenes a varias veces esta velocidad. Con todo, los canales podrían tener un valor práctico incluso ahora, próximos al siglo XXI. El transporte por agua es barato; se flota sobre superficies sin fricción y por tanto necesita menos energía para transportar mercancías que cualquier otra alternativa; y como algunos investigadores ingleses han señalado, en el caso de muchas cargas voluminosas el tiempo del viaje no es importante. Cuando una carga de. carbón llega a una central térmica no se quema de inmediato, sino que se vuelca formando un montón enorme y permanece allí durante días o semanas antes de que sea sacado con una pala y quemado.

Es cierto que no importa si el carbón ha tardado 48 horas o dos o tres semanas en llegar. De hecho, si las gabarras se utilizaran para transportar esos cargamentos (no sólo carbón, sino también minerales, grano o cualquier otra cosa que se mueva a granel), los propios canales actuarían como depósitos de almacén. Sería un problema logístico bastante sencillo programar los tiempos de entrega de manera que la carga llegara cuando se necesita, igual que ahora muchas fábricas programan la entrega de piezas para que lleguen justo cuando se necesitan sin mantenerlas en almacén.

Pero esto no puede suceder en nuestro país. Resucitar los canales podría hacerse – al menos hasta cierto punto – en países como Gran Bretaña y Francia, donde quedan restos de los viejos sistemas de canales. En Estados Unidos, por desgracia, los canales ya no existen; todo lo que queda de ellos en muchos lugares es un foso rellenado y convertido en una vía para coches a la que por lo general se la conoce como Calle del Canal.

Aunque en Estados Unidos es demasiado tarde para los canales, puede que no lo sea para los trenes. Los japoneses y los franceses han demostrado que hay un espacio viable para el transporte por tren rápido y moderno. El «tren bala» japonés y el Tren de alta velocidad (TGV) francés han estado compitiendo con éxito con las líneas aéreas de corto recorrido de estos países durante años. Te llevan de Tokio a Osaka o de París a Lyon de forma más barata y más cómoda que las líneas aéreas. Además, para muchos de los viajeros lo hacen incluso más rápido, porque en un tren sales del centro de una ciudad y llegas al de otra sin el largo recorrido de ir y volver al aeropuerto que nos hace perder tiempo. Los trenes de alta velocidad obtienen incluso beneficios en su explotación y no han agotado sus posibilidades. Los alemanes y japoneses han llegado más lejos con sus prototipos de trenes maglev, que utilizan la repulsión magnética para hacer levitar al tren sobre el suelo de manera que quede eliminada por completa la fricción de las ruedas y se puedan alcanzar velocidades de un avión de pasajeros.

Lo práctico que resultarían estos trenes maglev para una futura red de ferrocarril sin vías en Estados Unidos depende de muchos factores imponderables, económicos, medioambientales y técnicos. La principal cuestión técnica es si se pueden fabricar imanes que sean lo bastante potentes y baratos como para que funcione. Esto a su vez depende probablemente de si el fenómeno de los superconductores se puede controlar y aplicar; con líneas superconductoras de energía alimentando a estos imanes, las expectativas se presentan esperanzadoras; sin ellas, las perspectivas son mucho menores. Buena parte de la investigación actual se dedica a tratar de encontrar la respuesta a esta pregunta.

Después hay muchas otras cuestiones. ¿Sigue siendo económicamente posible conseguir los derechos de vía para un gran sistema ferroviario nuevo? Y un problema grave para el que no hay una respuesta fácil: ¿cómo se evita que la gente robe las enormes cantidades de cobre u otros conductores caros que habría que dejar al aire libre sin protección a lo largo de las vías maglev?

Pero incluso sin levitación magnética debe de haber un futuro para el transporte de mercancías por las vías del TGV y del tren bala, posiblemente más barato y sin duda más rápido y, sobre todo, menos desastroso para el medio ambiente que la flota actual de camiones emisores de tóxicos y devoradores de combustible que transportan nuestras mercancías.

Transporte aéreo

Cada vez más, los viajes y el movimiento de carga se hace por aire en todo el mundo. Es rápido y ya no es tan increíblemente caro, en dinero al menos. Por supuesto, lleva consigo algunos costos medioambientales importantes. Los que viven cerca de un aeropuerto importante maldicen el día en que se inventaron los aviones a reacción y su ruido ensordecedor, y hay en el ambiente una preocupación constante por la seguridad; sobre todo desde que el presidente Reagan diezmó las filas de los controladores aéreos en 1981.

No sería sencillo abandonar del todo los aviones. Para algunos propósitos es difícil de imaginar ningún sustituto satisfactorio del viaje por aire.

Es más fácil y práctico pensar en modos en los que podemos sustituir de modo provechoso los rígidos y ruidosos aviones a reacción por algo menos hostil al medio ambiente. Los aviones a reacción son monstruos del consumo de combustible y una fuente importante de contaminación del aire. Peor todavía, cuanto más de prisa van y más alto vuelan, más contaminantes peligrosos emiten en altitudes en las que el medio ambiente ya está seriamente amenazado. Los primeros estudios sobre posibles daños a la capa de ozono se iniciaron debido al miedo a que aviones supersónicos como el Concorde y muchos otros aviones militares pudieran hacer lo que, tal y como resultó después, hicieron los CFC en su lugar. Estos estudios demostraron que, en realidad, no era probable que el Concorde causara ningún daño grave a la capa de ozono..., pero que los aviones supersónicos más rápidos y mayores, como el avión espacial Orient Express propuesto por el presidente Reagan, podían ser un peligro adicional para nuestra ya bastante amenazada capa de ozono.

Un modo de hacer que los reactores sean menos contaminantes sería utilizar como combustible algo que no sea un derivado del petróleo, igual que con los coches.

No se trata de algo imposible. Se podría utilizar alcohol como sustituto. Asombrosamente, también serviría el hidrógeno; de hecho, ya ha volado al menos un reactor grande con combustible de hidrógeno en abril de 1986, cuando los soviéticos tuvieron éxito en el primer vuelo de un Tupolev 155 modificado para consumir hidrógeno. El hidrógeno puede ser mejor como combustible para los aviones que para los coches. Debido a que el hidrógeno necesita un almacenamiento complicado y pesado, funcionaría mejor con vehículos grandes. Con los aviones es con lo que mejor funcionaría; en realidad, un avión diseñado desde el principio para

funcionar con hidrógeno tendría una gran ventaja competitiva debido a que al despegar pesaría un 10 % menos que uno convencional.

Pero a lo mejor los propios aviones a reacción pueden ser sustituidos. Tienen una gran ventaja: vuelan más rápido que los de hélice a los que han sucedido.

Curiosamente, sin embargo, hay modos de hacer desaparecer esta ventaja. Algunos estudios ingleses han dado lugar al diseño de un avión de hélices que viaja casi a la velocidad de un avión a reacción y que no tendría que volar tan alto.

Representa una gran ventaja porque gran parte del tiempo de vuelo de un avión a reacción, y más todavía de su consumo de combustible, se utiliza para alcanzar su altitud de crucero y para descender de ella de nuevo al final del viaje. La consecuencia de una altitud de crucero más baja sería que en vuelos de unos 1.600 kilómetros – digamos de Nueva York a Miami o de Atlanta a Chicago –, si uno de estos aviones despegara al mismo tiempo que un avión a reacción convencional en realidad llegaría antes a su destino, Más que eso. Puesto que los aviones de hélice pueden aterrizar y despegar en distancias más cortas que los aviones a reacción, los aeropuertos podrían estar situados más cerca de las ciudades, suponiendo un ahorro adicional en tiempo *y* combustible para los aviones de hélice.

Para terminar, no hay ninguna ley que diga que todos los viajes aéreos deban hacerse en algún avión. Podemos dar otra oportunidad a las naves más ligeras que el aire.

Los alemanes utilizaron sus zepelines en rutas transatlánticas con bastante éxito durante algunos años. Su velocidad de crucero era bastante lenta – parecida a la de un coche –, pero más rápida que la de cualquier barco cruzando el océano; eran muy cómodos y los pasajeros disfrutaban de la vista del mar y los paisajes por encima de los cuales pasaban a poca velocidad y, puesto que no se necesitaba la energía de los motores para mantener a la nave en el aire, los costes de combustible eran relativamente bajos. Los alemanes fueron muy envidiados por sus naves más ligeras que el aire..., por lo menos hasta que el Hindenburg se estrelló y ardió en Lakewood (Nueva Jersey) a finales de los años treinta.

Esto terminó con este tipo de transporte comercial. Sin embargo lo que predestinó al Hindenburg no fue un defecto interno intrínseco a todas las naves más ligeras que el aire, sino el hecho de que su gas de sustentación fuera hidrógeno, que es combustible, en vez de su alternativa, el helio, que es un gas inerte. La razón por la que los alemanes utilizaban hidrógeno era que no tenían otra alternativa. Carecían de una fuente propia de helio.

Estados Unidos, el mayor suministrador de helio del mundo, tenía en abundancia; pero en una época con tantas tensiones, justo antes de la Segunda Guerra Mundial, nunca hubiera vendido a los alemanes un producto que algún día se podría volver en su contra como arma de guerra.

Ninguno de estos problemas sigue siendo verdad. El helio se produce en cantidad en la fabricación del gas natural; de hecho, gran parte de él sencillamente escapa al aire y se pierde. Hoy en día existen diseños de naves más ligeras que el aire que pueden hacer lo mismo que los viejos zepelines alemanes pero mejor; podrían transportar carga a menos precio y, si no más rápido que un avión a reacción, desde luego más que cualquier transporte de superficie. Y el ahorro de combustible sería inmenso, por la razón ya mencionada: los motores de una nave de estas características necesitan sólo impulsaría por el aire, no tienen que gastar la mayor parte de su potencia para mantenerla en el aire, como ocurre con los aviones más pesados que el aire.

Y ahorrar combustible, por supuesto, es un modo magnífico de reducir drásticamente la contaminación.

Antes de que todas estas mejoras técnicas tengan lugar, ¿cómo podemos reducir los productos tóxicos de la contaminación de los vehículos?

Podemos intentar el mismo truco que propusimos para las fábricas y centrales térmicas que utilizan combustible: transformar en internos los costos externos mediante un impuesto. Podríamos hacer buen uso de cualquier dinero de impuestos que se pudiera recoger de esta manera. Podríamos gastar parte de él en restaurar los fondos de investigación que cortó la administración Reagan, contratando a científicos e ingenieros que podrían convertir en reales todas estas perspectivas.

¿A cuánto debería ascender este impuesto? Unos 13 centavos por litro sería un buen comienzo. Podría ayudar a disuadir de la utilización de demasiado combustible; Sin duda proporcionaría una gran provisión. de fondos para un programa de investigación serio, puesto que en cifras redondas cada penique añadido en impuestos a la gasolina proporciona alrededor de mil millones de dólares de ingresos.

Incluso con este aumento, la gasolina en Estados Unidos seguiría siendo bastante más barata que en la mayoría del resto del mundo; en la mayor parte de los países de Europa Occidental cuesta el doble.

Lo que puede que sea uno de nuestros problemas. Si hubiésemos crecido en un país que pagase un precio más adecuado por la gasolina, puede que fuéramos un poco más cuidadosos con ella. Como dice Tom Paine: «No apreciamos demasiado lo que obtenemos muy barato; un precio alto es el

que da su valor a cada cosa.» Una gasolina más cara podría hacer que nos replanteáramos nuestros sentimientos sobre esas fábricas de gas tóxico que tan despreocupadamente conducimos hasta la tienda de la esquina.



17 Ajustar la casa y la granja

Si consiguiéramos que todos nuestros coches y nuestras fábricas funcionaran con electricidad y produjéramos toda la electricidad con energía solar, seguiríamos sin curar todas las enfermedades medioambientales. Nuestras casas y nuestras granjas seguirían necesitando muchos arreglos.

Empecemos con la casa en que vivimos, el lugar en el que pasamos la mayoría de nuestro tiempo. Se pueden hacer muchas cosas para que sea más benigna para nuestro medio ambiente.

Artilugios y electrodomésticos

Todos los hogares estadounidenses están llenos de aparatos y electrodomésticos que consumen energía, cualquier cosa desde un sacapuntas eléctrico a un horno. La razón por la que compramos todo esto es porque se supone que contribuyen a nuestra comodidad. Algunas lo hacen..., aunque otras veces es difícil de descubrir los beneficios reales que proporcionan. Con la excepción de la gente que padece una artritis grave, ¿realmente hay alguien que necesite un abrelatas eléctrico?, ¿o un recogedor de hojas ruidoso y pesado que gasta gasolina? Todos estos artilugios tienen una cosa en común: en conjunto, consumen mucha energía y por tanto producen mucha contaminación.

¿Cuánta contaminación es «mucha»? A lo mejor más de la que podríamos pensar. Los electrodomésticos de un hogar medio estadounidense utilizan tanta electricidad que la central térmica que la suministra produce cinco toneladas de dióxido de carbono al año para hacer que funcionen.

Es fácil encontrar en venta artilugios que afirman protegernos contra la contaminación. Hay filtros de aire y generadores electrostáticos de iones que prometen eliminar la contaminación del aire dentro de nuestras casas, y filtros de agua que colocados en los grifos de la cocina se supone que eliminan todos los contaminantes insanos y gustos desagradables del agua

que bebemos y con la que cocinamos. Algunos funcionan. La mayoría no. O son o se vuelven inútiles al deteriorarse con gran rapidez si no se les hace un mantenimiento muy cuidadoso. Los aparatos que reducen la contaminación son difíciles de encontrar.

Como siempre, el modo más rápido de reducir la contaminación que causamos con nuestros electrodomésticos es usar menos electricidad en su manejo. Un tostador de cuatro rebanadas de pan usa más electricidad que uno de dos, y si sólo tostamos las rebanadas de una en una o de dos en dos estamos malgastando la mayoría de la electricidad suplementaria. Y esto quiere decir que estamos obligando a la central térmica local a generar esa contaminación extra. Puede que usted siga queriendo tostar cuatro rebanadas a la vez los domingos para desayunar, pero hay una solución para esto. Compre un tostador de cuatro rebanadas con dos mandos. Cuando adquiera un refrigerador nuevo, compare los modelos. Es probable que encuentre dos modelos, uno al lado de otro, del mismo tamaño, con la misma capacidad y que mantengan la misma temperatura interna, pero uno de ellos está fabricado con más aislamiento: este último será más caro ¿unos 100 dólares, más? pero también utilizará mucha menos energía; tanta menos que a lo largo de sus 15 años de servicio, se ahorrará varias veces el coste adicional en las facturas de la luz.

El modo en que usamos nuestros aparatos marca una gran diferencia en la energía que gastan. No utilice el lavaplatos hasta que no esté lleno del todo; ahorrará energía (será necesario quemar menos combustibles fósiles en la central térmica), así como jabón (reduciendo la contaminación de las aguas residuales), y agua (cada vez más escasa en muchas zonas). Cuando su secadora termine el ciclo, vacíela; si tarda, la mayoría de las secadoras modernas empezarán de nuevo con un ciclo corto de agitación y calentamiento para evitar que la ropa quede arrugada y repetirá este ciclo una y otra vez hasta que saquemos la ropa, desperdiciando más energía cada vez que reinicia el ciclo.

Podemos incluso considerar la vuelta a la energía de los músculos en vez de la gasolina o la electricidad para algunos de los aparatos y máquinas domésticos. Un batidor manual hace la nata montada mucho mejor que una batidora eléctrica. Si su salud es buena y el jardín trasero de su casa mide menos de mil metros cuadrados, ¿realmente necesita una segadora mecánica?

Los aparatos eléctricos no sólo aumentan la contaminación mientras están en funcionamiento. Los equipos mecánicos por lo general son más caros y gastan más energía en su fabricación que su equivalente manual y,

por tanto, contaminan más incluso antes de que nos lo llevemos de la tienda a casa.

Iluminación

Cuantos menos vatios gastemos para la luz eléctrica, menos petróleo o carbón tendrá que consumir su central energética local para producirlos. Por supuesto que a nadie le gusta vivir en la oscuridad, pero podemos tener luz suficiente dónde y cuándo la necesitemos y además reducir nuestra factura de la luz (y los requerimientos de energía a nuestra compañía eléctrica local) de forma importante.

La cantidad de luz emitida por una bombilla se mide en «lumens». Las bombillas incandescentes corrientes, las de siempre, producen unos 14 lumens por vatio de electricidad. Podemos mejorar esto. Las nuevas bombillas halógenas de tungsteno consiguen unos 20 lumens por el mismo vatio. Las bombillas halógenas tienen desventajas. Son caras (aunque duran de tres a cuatro veces más que las incandescentes normales antes de fundirse). Son delicadas – es mejor no dejar ni siquiera nuestras huellas dactilares en ellas, porque la grasa de los dedos puede dar lugar a puntos calientes que dañen la bombilla – y emiten cantidades significativas de luz ultravioleta que, en exceso, pueden dañar a la vista, así que no es una buena idea mirarlas directamente. No es suficiente para producir quemaduras o cualquier otro peligro de los rayos solares ultravioletas. Para terminar, las lámparas halógenas se calientan mucho; sólo se deben emplear en instalaciones diseñadas especialmente, con mucha ventilación para eliminar el exceso de calor. Pero cuando se han sopesado todas las desventajas, el balance general sigue mostrando su gran virtud: son mucho más eficaces en convertir la energía eléctrica en iluminación que las incandescentes normales y, por tanto, no causan tanta contaminación relacionada con la energía.

Hay modos de mejorar el rendimiento de las bombillas incandescentes; la corriente eléctrica que pasa por su filamento produce dos tipos de radiación: la luz visible, la que necesitamos para leer, y la infrarroja, que no queremos porque se pierde en forma de calor. Dos nuevos diseños de bombilla ayudan a ahorrar la infrarroja que se pierde. En un nuevo modelo de la General Electric, el interior de la bombilla está recubierto de una película que refleja la luz infrarroja (pero no la visible) de nuevo hacia el interior para calentar más el filamento y conseguir que así brille más. Una bombilla patentada por Nelson Waterbury contiene dos filamentos. Uno

deja pasar la corriente de su casa como siempre. El otro está impulsado por una minúscula célula fotovoltaica sensible a la luz infrarroja que se pierde.

Los fluorescentes han existido desde hace mucho tiempo y son otra alternativa. Estas luces utilizan menos energía que las viejas bombillas incandescentes y producen de 40 a 80 lumens por vatio, varias veces más que las incandescentes, y los nuevos modelos fluorescentes de «ondas de superficie» son todavía mejores.

Los fluorescentes compactos acaban de aparecer en el mercado. Son mucho más caros que las incandescentes – actualmente entre 15 y 18 dólares por una bombilla de 18 vatios – y aunque dan una luz equivalente a la de una incandescente de 75 vatios, puede que no parezca una auténtica ganga al principio; sobre todo si, como ocurre con algunas compañías eléctricas, nos proporcionan bombillas incandescentes gratis todos los meses.

Si es usted un ferviente ecologista podría aceptar a regañadientes la pérdida para evitar contaminar el aire. Pero en realidad no necesita hacerlo. Los fluorescentes compactos le proporcionarán beneficios, porque en este caso hay algo más que contabilidad mal hecha. Estas bombillas duran diez veces más que las incandescentes a las que sustituyen y cada una de estas incandescentes consume en toda su vida electricidad por valor de unos 5 dólares (ahora ya sabe por qué su amistosa compañía eléctrica se la regala tan a gusto). Así que – dependiendo de la tarifa de la luz en su zona –, ahorrará por lo menos dos veces el costo del fluorescente compacto durante su tiempo de vida y además se evitará la molestia de cambiar la bombilla diez veces. También añade menos calor a su casa en verano... y, por supuesto, ayuda en el tema de este libro, porque reduce su contribución personal en una cantidad importante, puesto que la generación de energía para una sola bombilla de 75 vatios produce 90 kilos de dióxido de carbono al año.

En realidad, los fluorescentes compactos no son tan buenos como acabamos de decir. Por razones técnicas, el consumo aparente de algunos de ellos – la cantidad de energía que pagamos a la compañía eléctrica – es algo menor que su consumo real, la cantidad de energía que la compañía tiene que generar para que funcione. La diferencia, sin embargo, es pequeña. Algunas de estas bombillas necesitan unos segundos para encenderse después de haberle dado al interruptor, lo que al principio puede resultar un poco desconcertante.

Puede que no quiera sustituir todas sus bombillas corrientes por halógenas o fluorescentes, pero en las aplicaciones adecuadas pueden resultar muy útiles.

Mucha gente está comprando bombillas incandescentes de larga duración para evitarse la molestia de cambiar bombillas, ya que éstas se funden a menudo. Para eso están bien, pero también consumirán mucha más energía por lumen que las convencionales; por eso duran más. Es una buena idea dejar estas bombillas para sitios en los que cambiar una que esté fundida sea particularmente complicado; si no, estamos pagando más en la factura de la luz y en contaminación.

Para las luces incandescentes de todo tipo (pero no para las fluorescentes) un interruptor de graduación de la luz puede ahorrar mucha energía: puede que necesitemos las seis luces de la lámpara del techo cuando estamos limpiando o leyendo, pero sólo una fracción de ella mientras vemos la televisión. Con este interruptor controlamos por completo los vatios que gastamos.

Merece la pena recordar que hay un modo muy elemental de ahorrar electricidad en el sistema del alumbrado. Es el que nuestros padres trataron de inculcarnos hace tiempo: sencillamente apagar las luces que no necesitamos.

Si le resulta difícil acordarse de hacerlo, puede lograrlo de manera automática. En muchas partes del mundo (pero rara vez en Estados Unidos) la mayoría de los vestíbulos de los pisos, por ejemplo, están equipados con temporizadores: el vecino enciende la luz al entrar en el vestíbulo y unos pocos minutos después las luces se apagan automáticamente. Es un método un poco tosco, pero empezamos a disponer de tecnología mejor en forma de interruptores de luz «inteligentes». Estos interruptores detectan la presencia humana, de manera que las luces se encienden en cuando alguien entra y se apagan de nuevo cuando la habitación se vacía.

La mayoría de estos sistemas de iluminación perfeccionados ya están a la venta. No tenemos que esperar a que los inventores aparezcan con algo mejor, podemos salir y comprarlos ahora, y no solamente pondremos nuestro granito de arena para reducir la contaminación, sino que además ahorraremos dinero en la factura de la luz. Según Amory Lovins, mejorar la eficiencia de la iluminación podría reducir un 25 % el consumo de electricidad en Estados Unidos, no sólo ahorrando al país toda la contaminación sino también 30.000 millones de dólares al año en facturas de la luz.

Calefacción y aire acondicionado

EI principal consumo de energía y, por tanto, la fuente principal de contaminación en los hogares estadounidenses, son los sistemas de calefacción y de aire acondicionado. El sistema de calefacción produce todavía más dióxido de carbono que los electrodomésticos, seis toneladas al año.

La solución más rápida, por supuesto, es ser más tolerante con los cambios menores de temperatura, subir un poco el termostato del aire acondicionado en verano y llevar un jersey en invierno. Esto ahorra mucha energía por sí mismo, pero hay maneras más eficaces. Algunas pueden ser «reconvertir» la mayoría de las casas existentes, otras requieren planificación a más largo plazo.

A largo plazo, por ejemplo, hay mucha energía libre a nuestro alrededor que se puede utilizar para calentar nuestras casas sin ningún costo de combustible.

Es el calor desperdiciado por las fábricas y las centrales térmicas.

El calor de la fuerza industrial es «caliente», está a una temperatura lo bastante alta como para hervir agua y convertirla en vapor y, a veces, como el calor de proceso en las acerías y plantas químicas, mucho más caliente. El calor de baja temperatura que sobra cuando el calor de más temperatura ya ha hecho su trabajo – el tipo de calor que queremos en casa – es un estorbo en el mercado industrial. El propietario de la fábrica tiene que pagar para librarse de él. Por lo general se disipa mediante torres de refrigeración, calentando inútilmente el aire de alrededor de la fábrica, o bombeando agua desde el río o el lago más próximo, calentándolo y la mayoría de las veces dificultando la vida de sus peces y de otros seres vivos.

Pero no hay por qué desperdiciar este calor. Puede ser canalizado por tuberías hasta casas y oficinas y, de hecho, esto ya se hace con éxito en algunas zonas septentrionales. El calor excedente no necesita ir a las viviendas. En algunos lugares del norte de Europa, por ejemplo, se han construido bombas y tuberías de manera que el calor residual industrial se canaliza para calentar unos invernaderos enormes donde se cultivan frutas y verduras fuera de temporada para los mercados locales.

Recuerde que la mayoría de los «residuos» no son más que algo útil que está en el lugar equivocado, de manera que todo lo que hacen estos usos secundarios del calor industrial es recoger el calor de donde es un estorbo y aplicarlo donde es útil.

Después está el regalo del calor solar, que está disponible durante la mayoría de las horas del día y es básicamente gratis.

Utilizar el calor solar en una casa requiere construir un colector de calor en el tejado – esos rectángulos oscuros que se ven en algunos hogares en muchas zonas – y después bombear este calor como aire o agua caliente por la casa. Esto se puede hacer con bastante facilidad modificando la mayoría de las casas existentes. La inversión inicial es alta, pero los ahorros de combustibles son considerables.

Por supuesto, si instalamos la calefacción solar en una casa nueva mientras se está construyendo, es mucho más barato. También, por supuesto, si se usan estos sistemas a mayor escala que en una vivienda unífamiliar, se pueden hacer todavía mejor.

En los edificios públicos, por ejemplo, los calefactores solares no sólo pueden usar el calor transitorio, también pueden recogerlo en verano y almacenarlo para ser aprovechado posteriormente cuando se necesita en el invierno. La Universidad de Massachusetts tiene en Amherst una pista deportiva de 12.000 localidades diseñada para ser calentada de esta manera. Los líquidos calentados por el Sol son transportados a través de una red de tuberías a un lecho enorme de arcilla en verano. La arcilla se calienta durante todo el verano; después, cuando llega el invierno, las mismas tuberías devuelven el calor a la pista. El coste de inversión es elevado, pero está diseñado para que se recupere mediante el ahorro de combustible en siete años, puesto que el calor es básicamente gratis.

El mismo sistema se puede hacer incluso a la inversa; almacenando el frío en invierno y extrayéndolo en verano para ahorrar en aire acondicionado, por ejemplo. La clave está en el «estanque de hielo» que se congele en invierno y actúe de sumidero del calor en verano. La idea básica del estanque de hielo existe desde hace tiempo, pero Ted Taylor, con la contribución de varios más, incluido Freeman J. Dyson, ha estado desarrollando nuevas versiones de alta tecnología que ofrecen ahorras considerables de energía tanto para casas como para industrias.

Calderas más eficaces en las casas pueden ahorrar mucho combustible. La mayoría de los nuevos hogares estadounidenses no tienen sistemas de calefacción de vapor o de agua caliente, sino que son calentadas por aire caliente de tiro forzado: la caldera quema un combustible, por lo general petróleo o gas natural, que calienta un gran trozo de metal; un ventilador fuerza aire por encima del metal que después se deriva a las habitaciones de la casa.

Por desgracia, gran parte del calor se va directamente por la chimenea y se pierde. Los nuevos diseños de quemadores ahorran combustible quemándolo con más frecuencia, pero durante períodos de tiempo más

cortos. Algunos diseños tienen ventiladores controlados por termostatos en todas las habitaciones que regulan el flujo de aire caliente de manera individual, y así las habitaciones que no se están utilizando se pueden dejar más frías hasta que sea necesario de nuevo calentarlas.

Después está el aislamiento.

En invierno queremos que nuestros hogares estén más calientes que el aire exterior y en verano más fríos. A lo largo del año, cuantas menos interacciones permitamos entre el interior y el exterior de la casa, menos energía necesitaremos para mantenerla así. Como nos enseñaron en nuestra clase de ciencias del instituto, el calor puede atravesar las paredes de nuestra casa de tres maneras: por radiación, por convección o por conducción.

La radiación es exactamente lo que parece: el calor radiado por el Sol entra en nuestras casas, a través de las ventanas, y en invierno sale de la misma manera. Cuanto mayor es la superficie de los cristales, más calor se gana o se pierde; los ventanales de un solo cristal son los mayores enemigos del ahorro de energía, puesto que la transmiten con facilidad. La doble ventana ayuda, así como las contraventanas, las persianas y las cortinas. La convección es el escape de calor debido al movimiento del aire. Las ventanas que no cierran bien permiten que salga o entre gran cantidad de calor; la solución está en ventanas que ajusten perfectamente al cerrar, preferentemente con masilla o burletes en los bordes.

En una construcción normal, este tipo de escapes supone que todo el aire de dentro de la casa se renueva unas diez veces por hora y todo el aire intercambiado tiene que ser calentado o enfriado a la temperatura adecuada. Sólo cortar los escapes principales puede reducir esto a una renovación por hora. Sustituir las ventanas normales por unas más modernas, con aislamiento suplementario, puede hacer que las perdidas por convección se reduzcan tanto como para que muchas casas apenas necesiten un sistema de calefacción central; el calor desprendido por el calefactor de agua caliente podría mantener las casas confortables durante el invierno incluso en zonas tan frías como Massachusetts.

Cuanto mejor sellada esté la casa, menos calor se transferirá por convección. Pero, no hay rosas sin espinas; la espina en este caso es que el aire de la casa no es tan fresco como debiera. Por otro lado, si el aire de fuera está lo bastante contaminado puede que tampoco quiera que entre en su casa.

La mayoría de nosotros se ha dado cuenta de otra amenaza que puede afectar a algunas casas bien selladas. El radón se puede acumular en el aire del interior. El radón es un gas pesado que procede de la desintegración

natural de elementos radiactivos del suelo, como el uranio. Es perjudicial para la salud y es la segunda causa más frecuente de cáncer de pulmón después de fumar. Algunos tipos de roca, como el granito, lo emiten de forma natural; pero, sobre todo, los residuos de las industrias que usan uranio y otros elementos radiactivos. Hace años, estos residuos fueron muy buscados para rellenar terrenos por los constructores y muchas casas están construidas sobre estos residuos ligeramente radiactivos.

Pero sólo una pequeña minoría de casas tienen un problema de radón. Si está preocupado, lo mejor es que en primer lugar haga que analicen su casa para ver si el problema existe. El análisis es barato y sencillo. Si no encuentra una cantidad significativa de radón, abrir las ventanas de vez en cuando limpiará la mayoría de los demás gases domésticos. Si tiene una cantidad importante de radón (o lo que es lo mismo, una lectura de más de 50 milisieverts al año), la mejor solución no es ventilar más su casa, sino evitar que el radón entre. Esto quiere decir instalar tuberías y un ventilador bajo los cimientos de la casa para absorber el radón antes de que entre en la casa. Hacerlo no es barato – de unos pocos cientos de dólares hasta varios miles –, pero lo es más que el cáncer de pulmón. Sin duda la mejor solución de todas es evitar construir las casas con cimientos que emitan radón.

La conducción es la transferencia de calor que se produce cuando un objeto frío entra en contacto con uno que está a más temperatura. Cuando las paredes de la fachada de nuestra casa están bajo el sol abrasador de julio, se calientan y este calor pasa al interior; en el invierno, la transferencia es en dirección contraría. Lo que controla la cantidad de calor ganada o perdida por conducción es el aislamiento de las paredes exteriores.

Rick Bevington y Arthur Rosenfeld hicieron un estudio sobre la eficacia del aislamiento. En su informe (publicado en Scientific American) comparaban dos casas nuevas del área de Chicago, una equipada con el aislamiento estándar de nueve centímetros, la otra con uno de 15 centímetros. El coste suplementario por el aislamiento más grueso era de 300 dólares. Después, los gastos de calefacción de la casa estándar fueron de 200 dólares al año; los de la bien aislada, sólo de 80 dólares. Esto supone un rendimiento de la inversión del 40 % al año... sin tener en cuenta el ahorro medioambiental de varias toneladas de dióxido de carbono al año.

El aislante suele ser algún tipo de material suelto de conductividad baja del calor, como la fibra de vidrio, que se coloca dentro de los muros exteriores y en el ático o en el tejado. Se puede añadir el aislante a una

casa ya existente (inyectando el material aislante dentro de las paredes y poniendo planchas de él sobre el suelo del ático), pero es mucho más eficaz hacerlo cuando se está construyendo la casa.

Pero hay un cambio mucho más fundamental que podemos hacer en nuestra vivienda. Si queremos alcanzar una eficacia real en la calefacción y la refrigeración, la vivienda unifamiliar estándar estadounidense es una mala idea.

Para saber por qué, piense en una casa como en un cubo.

Un cubo tiene seis caras. Cuantas más caras estén expuestas al aire y al sol mayor superficie hay por la que puede pasar el calor. Una vivienda unifamiliar tiene cinco caras expuestas, o sea, el tejado y los cuatro lados. La exposición del suelo carece de importancia puesto que está en contacto con la tierra y por tanto no está expuesto a las pérdidas por radiación o por convección, mientras que las pérdidas por conducción son mínimas en el sótano, porque la tierra no se calienta tanto en verano ni se enfría tanto en invierno como el aire exterior. Si se reduce el número de caras expuestas, la pérdida de calor lo hace proporcionalmente. Las viviendas adosadas bifamiliares, en las que dos casas comparten una pared común, exponen una cara menos del cubo; por tanto, reducen automáticamente la pérdida de calor en un 20 %. Los pisos son todavía más eficaces. En un edificio de cuatro plantas, la mayoría de las habitaciones exponen sólo una o dos caras a los elementos (los áticos exponen dos o tres) y calentarlos o enfriarlos es más barato.

Para los que no quieran renunciar a la idea de una casa para ellos solos, queda una alternativa bastante radical a la casa de dos niveles convencional. ¿Por qué no construir su próxima casa bajo tierra?

«Vivir en las cavernas» suena muy paco atractivo para mucha gente. Es cierto que si construye bajo tierra debe sacrificar las vistas y no puede abrir las ventanas para que entre el aire fresco, pero ¿cuántas veces se abre una ventana para que entre el aire fresco cuando hay acondicionado centralizado? Pueden surgir problemas con manantiales subterráneos o con un nivel freático elevado; el lugar debe ser elegido con cuidado y, si es necesario, proporcionar un buen drenaje. También puede haber problemas con las leyes locales de construcción, que por lo general no estaban pensadas para ocuparse de un tipo de construcción de casas radicalmente diferente.

También necesitará iluminación artificial día y noche, aunque se puede «transportar» una cierta cantidad de luz de día natural al interior de la casa mediante claraboyas en la superficie. No obstante, las ventajas ecológicas

y económicas son muchas. La casa subterránea es un diseño casi perfecto desde el punto de vista de intercambio de calor. La mayoría de ella no está expuesta a los fenómenos atmosféricos, puesto que está rodeada de roca y suelo – muy buenos aislantes – y por lo tanto la calefacción y la refrigeración se minimizan a lo largo de todo el año. La «terratectura» – el diseño de estas casas subterráneas – ya se está empezando a utilizar en algunas áreas y su futuro es brillante.

La terratectura no sólo ahorra energía, puede hacer más. Cuando el arquitecto Malcolm Wells decidió construirse una oficina subterránea en Cherry Hill (Nueva Jersey), excavó un agujero en la tierra, lo cubrió con un tejado de hormigón impermeable, al que a su vez tapó con el subsuelo que había excavado. El subsuelo es suelo muerto. Para que volviera a la vida, Wells transportó en camiones hojas muertas de un vertedero urbano cercano y las extendió por encima. Fue todo lo que hizo. Al año siguiente, las malas hierbas brotaron; al cabo de cinco años tenía sobre su oficina la vegetación esencial, sin sembrar, comprar tierra o utilizar pesticidas o fertilizantes.

En los Kew Gardens de Londres, el edificio Sir Joseph Banks, que alberga casi todas sus colecciones de plantas, es subterráneo en su mayor parte. Calentado mediante bombas de calor, con pozos que van hasta el agua subterránea para intercambiar calor en invierno y en verano, ha sido considerado el «edifico público de Europa más eficiente energéticamente».

Hasta ahora no hemos hecho más que tocar superficialmente lo que podemos hacer en casa para ayudar a salvar el planeta en el que vivimos. Hemos estado hablando de ahorrar energía, pero los hogares también son grandes derrochadores de agua y hay muchas cosas sencillas que podemos hacer para evitar que nuestros recursos de agua se agoten.

Puede empezar por ver si su fontanería pierde agua. El modo de hacerlo es cerrar todos los grifos y después mirar el contador para ver si sigue en marcha. Si es así, hay un escape que no conoce. Uno de los lugares más probables para que esto ocurra es la cisterna del cuarto de baño; ponga un poco de colorante de alimentos en el depósito y mire a ver si aparece en la taza sin tirar de la cadena. O vaya al sótano y pegue su oreja a las cañerías; se puede oír el débil murmullo de agua goteando cuando no se puede ver.

Si quiere ir más lejos y le gustaría mantener su césped y su jardín sin despilfarrar, piense en las aguas grises.

Las «aguas grises» es lo que sale por los desagües de su bañera, ducha, lavabo, lavadora y (a menos que disponga usted de un triturador de basuras) fregadero de la cocina; o sea, la procedente de sus propias

cañerías, menos la de los inodoros. Lo único que queremos hacer con el agua de los inodoros es librarnos de ella.

No queremos beber el agua gris, pero se puede utilizar para limpiar con la manguera la calzada de entrada a la casa o el coche y también para regar el césped. El agua gris es algo más que adecuada. En muchos casos es incluso mejor que el agua del grifo; los residuos detergentes que contiene se convierten en fertilizantes cuando llegan a las plantas y, aunque el uso de fertilizantes plantea sus propios problemas medioambientales, en este caso lo único que estamos haciendo es utilizar compuestos químicos que en muchos casos irían al medio ambiente en vano.

Para utilizar las aguas grises, hay que cambiar los sumideros de algunas instalaciones de la casa e instalar un depósito y una bomba para utilizar el agua donde queramos. Esto cuesta dinero, pero probablemente sólo unos cientos de dólares; además, nos ahorraremos dinero en la factura del agua (no se paga por el agua gris que se utiliza) y si alguna vez nos enfrentamos a fuertes restricciones de agua por sequía, pueden salvar todo el jardín.

Sin embargo, se debe consultar a las autoridades locales para saber si es legal el uso de aguas grises. Algunas comunidades lo restringen por razones de salud, aunque no hay ningún problema si se hace bien. Otras lo prohíben por completo, sobre todo porque proporcionan una buena oportunidad de engañar en las épocas de sequía; algunas personas podrían verse tentadas a dejar abiertos los grifos de la bañera con el agua corriendo durante una hora o dos para rellenar su «depósito de aguas grises». (Sí, hay algunas personas así.)

Puede que quiera echar una mirada crítica a la cocina. Si tiene una llama testigo, está utilizando una gran cantidad de gas natural que no necesita, el encendido electrónico (¡o las cerillas!) podrían ser un gran ahorro de energía, suponiendo que tengamos cerillas. En algunas partes de la antigua URSS en las que la escasez de todo les acosa, no las tenían, así que mucha gente dejaba el gas de la cocina encendido todo el día.

Debe pensar en todas estas cosas sobre todo cuando vaya a cambiar de casa y tenga que elegir su nuevo hogar, en particular si la va a construir desde sus cimientos. Es posible mejorar una casa ya existente, pero es mucho más sencillo y barato construirla.

La granja

Vale la pena recordar que la agricultura estadounidense es uno de los grandes éxitos de la historia de la humanidad. Comemos bien y la razón es

que cultivamos más alimentos con el trabajo de menos gente de lo que nadie ha hecho en la historia del planeta.

Pero este éxito se ha logrado a costa de nuestro recursos naturales e incluso de la calidad misma de algunos alimentos. Las facturas medioambientales están por pagar en forma de merma de los recursos de agua, de suelo deteriorado o incluso de destrucción del suelo por erosión y daños al medio ambiente causados por el uso de productos químicos agrícolas.

Hay alternativas razonables desde el punto de vista medioambiental para la mayoría de nuestras prácticas agrícolas. Aquí están algunas de ellas.

Conservación de los recursos de agua

Para ver lo que significa el agua para la agricultura estadounidense, podemos examinar la sequía de 1988. La lluvia sobre la mayoría de los terrenos agrícolas del país fue escasa y, cuando no lo fue, cayó a destiempo. Su escasez redujo la producción de trigo de Estados Unidos en un 40 %. El año 1988 fue una de las pocas veces de la historia reciente que este país consumió más grano del que produjo.

A pesar de todo, nuestros granjeros continúan desperdiciando agua en cantidades increíbles. Un ejemplo que hace al caso es la costumbre de California de apacentar ganado en tierras de regadío intensivo, a lo que ya hemos aludido; se desperdician más de 5.000 millones de metros cúbicos de agua todos los años. Sería mucho mejor que el ganado pastara en alguna región más húmeda fuera del estado e importar la carne y la leche que se necesitan y usar esa tierra para algún cultivo más eficaz respecto del agua. Plantas como algodón, arroz y alfalfa también requieren mucha agua y, a pesar de todo, se plantan en todo el sudoeste. Si algunos de estos pastos y campos de regadío intensivo se reconvirtieran a usos que necesitan menos agua – por ejemplo, plantaciones de cítricos – los beneficios serían parecidos y la demanda de agua se reduciría drásticamente.

La mayoría del riego en California se hace de la manera menos eficaz: unos aspersores riegan todo lo que hay debajo o las acequias se llenan de agua y se deja que ésta empape la tierra. Los antiguos babilonios lo hacían igual de bien hace miles de años. Como han demostrado los israelíes, el riego gota a gota puede ahorrar hasta el 90 % del agua en los cultivos adecuados.

¿No conocen estos sistemas mejorados los agricultores estadounidenses?

Por supuesto que los conocen. La razón por la que no cambian a prácticas más sensatas es sencillamente que las leyes de aguas existentes, sobre todo en el sudoeste, les penalizan si lo hacen. Se ha hecho que el agua de riego sea tan artificialmente barata que, sencillamente, a los granjeros no les compensa ahorrarla. Peor todavía, la norma para el agua es «úsala o tírala». Si unos pocos granjeros estuvieran dispuestos a gastar dinero para adoptar métodos que conserven el agua, el resultado sería que su concesión de agua se reduciría para siempre en la cantidad ahorrada. Pierden el agua y, puesto que el ahorro en la factura del agua es menor que el costo del sistema que han instalado, además pierden grandes sumas de gastos ordinarios.

Es importante recordar que la irrigación no es todo ventajas. El agua de lluvia es bastante pura (o lo sería si no la contaminásemos con ácidos y otros productos químicos). El agua de riego no lo es. Contiene ciertas trazas y a veces más que trazas de sales disueltas. Cuando se evapora deja las sales tras de sí y, a la larga, estas sales envenenan el suelo.

Es posible retrasar el envenenamiento del agua instalando un sistema independiente de zanjas de drenaje (muy caro) para eliminar el agua de debajo de las cosechas, pero no hay manera de detenerlo por completo. Cantidades suficientes de agua de lluvia natural finalmente lavarán las sales..., pero allí rara vez se produce una cantidad suficiente de lluvia natural, porque si se produjera, ¿quién regaría?

La otra única alternativa es encontrar cultivos que toleren la sal. A estas plantas se las conoce como «halofitas» y pueden desarrollarse con aguas salobres o moderadamente saladas. Algunos de estos rasgos se pueden desarrollar en plantas de cultivo: Algodón y tomates en Israel, forraje para animales en Paquistán y una semilla oleaginosa llamada salicornia en México. También hay halofitas naturales que se podrían cultivar como alimento (pero pocas lo son), como el *quandong* australiano, la fruta que se parece a las cerezas. Éste no sólo es el futuro probable para la mayoría de los agricultores que se dedican al regadío, sino también una grave preocupación presente para los que están cultivando millones de hectáreas en todo el mundo que ya han sido dañadas por proyectos de riego nada recomendables. Así como para aquellos cuyos suministros de agua subterránea han sido dañados por la intrusión de agua de mar.

Los agricultores tienen otra responsabilidad que la mayoría de las veces descuidan, y es la de dañar lo menos posible el agua que utilizan.

Antes o después, gran parte de las escorrentías de estas aguas de riego vuelven a los ríos y acuíferos subterráneos. Por desgracia, para cuando llegan allí a menudo el agua está muy contaminada. Los contaminantes de las escorrentías agrícolas son los fertilizantes (que llevan a la eutrofización de los lagos), los residuos orgánicos (en su mayor parte de excrementos de ganadería) y los compuestos químicos para controlar las plagas de insectos y malas hierbas.

Fertilizantes

Los granjeros fertilizan sus cultivos para que crezcan en suelos pobres o para recuperar suelos que se han cultivado demasiado y están agotados. El elemento principal de todos los fertilizantes es el nitrógeno. Hay gran cantidad de nitrógeno elemental puro en el aire, pero esto no sirve para nada a la mayoría de los cultivos. No lo pueden fijar por sí mismos, así que hay que suministrárselo en forma de compuestos de nitrógeno asimilables. Se puede hacer químicamente – así se hacen los fertilizantes sintéticos –, pero la fabricación de fertilizantes químicos es un proceso industrial bastante contaminante y los entusiastas de la agricultura orgánica afirman que las cosechas resultantes no son tan buenas para el consumidor como las que crecen con fertilizantes naturales.

En cuanto a eso, hay algunas dudas sobre si cualquier cultivo fertilizado es tan bueno para el consumidor como el que se cultiva de forma natural. Recientemente se añadió un nuevo elemento de discusión cuando unos experimentos, realizados por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos en Beltsville (Maryland), demostraron que las verduras cultivadas con cualquier tipo de fertilizante contienen sólo las *dos* terceras partes de vitamina C por gramo de las que crecen sin fertilizantes. Da igual que el fertilizante sea orgánico o sintético. Así que puede que las espinacas del supermercado sean mayores, pero puede que necesitemos comer más cantidad para conseguir las vitaminas necesarias en la dieta. Sin embargo, el jurado científico todavía no se ha pronunciado en estas cuestiones.

Con todo, hay otras fuentes naturales de nitrógeno.

Una de ellas es la rotación de cultivos: plantar altramuces, tréboles o legumbres como la soja, que añaden realmente nitrógeno al suelo mediante la bacteria Rhizobiua, que está asociada a sus raíces. Esta bacteria «infecta» la planta. Esto parece algo malo, pero en este caso lo que hace la «enfermedad» no es más que suministrar a la planta el nitrógeno del aire que no es capaz de fijar por sí misma. Lo que fija el nitrógeno es un enzima, la nitrogenasa, y lo que produce este enzima en concreto en los

organismos fijadores de nitrógeno es un grupo de genes colectivamente conocidos como *NIF* (de *NItrogen Fixing* o fijación del nitrógeno).

Ahora que los científicos saben tanto del proceso, están tratando de dar el siguiente paso, que será empalmar estos genes *NIF* en las plantas normales. Cuando tengan éxito (si lo tienen), se reducirá de manera drástica la necesidad de cualquier tipo de fertilizantes.

También es posible fertilizar las cosechas como lo hacían nuestros antepasados, con el buen y viejo estiércol animal (o a veces incluso humano)..., lo que nos lleva al siguiente problema medioambiental de la agricultura.

Residuos orgánicos

Nuestro ganado doméstico produce varios cientos de kilos de estiércol por cabeza al año. Cuando la mayoría de los animales se criaban en granjas familiares, la eliminación del estiércol no era mucho problema; por lo general se amontonaba, se dejaba que se descompusiera durante algún tiempo y después se extendía por los campos.

Las granjas factorías han cambiado todo esto. Ahora concentramos grandes rebaños de animales en pequeñas superficies. Los pollos se crían en batería, de dos en dos en jaulas diminutas; los cerdos y las terneras para carne casi igual de encerrados; la cría de los novillos puede que se inicie en pastos, pero son cebados con piensos y amontonados en corrales de engorde hasta alcanzar el peso del mercado.

Esto crea otros problemas además de las cantidades de excrementos que se acumulan. Sabemos que el buey criado en pastos es mejor para nuestra salud (menos grasa, menos ataques al corazón) y que hay objeciones ecológicas y quizá morales a dedicar una tercera parte de nuestra producción de grano a la alimentación animal en vez de alimentar a mucha más gente con él. Pero el problema que estamos discutiendo ahora son los excrementos. El estiércol de cerdo se acumula en tanta cantidad que en algunas partes del mundo, Holanda es un ejemplo, se les están acabando los modos de deshacerse de él dentro del país, que después de todo es bastante pequeño.

No sólo son los cerdos. En Holanda hay 7,5 vacas, cerdos, patos y pollos por cada persona y todos ellos producen 72 toneladas de estiércol animal al año, y en todo el país no hay campos cultivados suficientes como para extenderlas en ellos. La mayoría de los terrenos agrícolas holandeses están tan bien fertilizados que el exceso de fósforo, nitrógeno y amoníaco sencillamente se lava hacia las vías fluviales, en donde provocan una

proliferación de algas. La situación no es mucho mejor en algunas regiones de Italia y Francia; o incluso en algunas zonas de Taiwan.

Como hemos visto antes, una solución es digerir el estiércol para obtener metano y usar el residuo como compuesto. Otra sería eliminar los corrales de engorde y comer buey criado en pastos; después de todo, una de las grandes ventajas de un novillo es que puede convertir una hierba incomestible en alimento comestible. Incluso podría ser una buena idea comer menos carne.

También podría ser una buena idea utilizar el ganado para librarnos de algunos tipos de residuos.

Una vaca es una máquina maravillosa que convierte un recurso producido por la naturaleza en grandes cantidades y que si no sería inútil – a saber, la hierba –, en comida de alta calidad, a saber, leche y carne. Los seres humanos no pueden alimentarse de hierba porque está formada en su mayor parte por celulosa, que es indigerible. Las vacas pueden. Tienen sistemas digestivos mejores que con la ayuda de las bacterias convierten en su estómago la celulosa en azúcares.

Resulta que también pueden hacer lo mismo con algunos otros recursos de poco valor que tenemos en grandes cantidades.

Es costumbre extender paja en los establos para comodidad de las vacas y para empapar sus excrementos. Las vacas, por lo general, comen parte de la paja y sus microorganismos también la convierten en comida. En Gran Bretaña algunos granjeros se dieron cuenta de que el papel viejo era más barato que la paja y cuando empezaron a utilizarlo, descubrieron que las vacas también comían los papeles viejos.

No es algo sorprendente. Las vacas comen todo tipo de cosas, algunas de ellas muy poco atractivas. Los granjeros de Estados Unidos han añadido a los piensos para el ganado cosas como polvo de cemento e incluso excrementos secos de vaca sin causar ningún daño patente a la leche y la carne. Una dieta que incluya el periódico de la víspera tampoco parece que las perjudique.

En resumen, los granjeros pueden hacer mucho por el medio ambiente. Muchos de ellos ya lo hacen. En 1980, alrededor del 1 % de los granjeros estadounidenses practicaban la agricultura sostenida. El rendimiento de las cosechas fue en general algo menor, pero también lo fueron los costos de producción debido al ahorro en la compra de productos químicos y, por tanto, los beneficios fueron muy parecidos. Y el medio ambiente estuvo mucho más a salvo.

Incluso los peces han empezado a perjudicar al medio ambiente con sus excrementos. La cría de salmones en el estuario de Puget Sound, por

ejemplo, es un negocio próspero. Los peces se mantienen en jaulas flotantes de 8.000 metros cuadrados,.con 50.000 a 100.000 salmones en cada jaula. Desde luego, la cría de peces es una buena solución (sobre todo teniendo en cuenta la manera en que hemos reducido algunas poblaciones de peces libres y convertido a otras en incomestibles por la contaminación del agua), pero los peces también excretan. En Puget Sound, cada jaula deja caer unas cincuenta toneladas por año de excrementos y restos de comida al fondo del estrecho que consumen el oxígeno y provocan una proliferación de algas; y éstas no sólo matan a los seres silvestres del agua, sino que también amenazan la salud de los propios salmones. Además y por lo general, la comida de los peces está reforzada con antibióticos, lo que favorece el crecimiento en el agua de cepas resistentes de los organismos patógenos. Los organismos patógenos pueden no permanecer allí. Sólo con un poco de mala suerte, pueden terminar en la gente.

Por fortuna, el problema de los peces es bastante fácil de resolver. Todo lo que haría falta para solucionarlo en Puget Sound sería colocar las jaulas en aguas más profundas con corrientes más fuertes que arrastren y diluyan los detritus; una solución sencilla, por lo menos mientras el número de las jaulas siga siendo relativamente pequeño.

Pesticidas y herbicidas

Ya hemos dicho que aunque el uso de pesticidas por los granjeros estadounidenses se ha multiplicado por diez en el último medio siglo, en el mismo tiempo el porcentaje de pérdida de cosechas debido los insectos casi se ha duplicado. Eso no es todo. En algunos casos, el abuso de pesticidas ha provocado el desarrollo de nuevas variedades de plagas resistentes, que ya no son controladas por ese producto. En otros, los pesticidas que se aplicaron para eliminar una plaga determinada han matado también a sus enemigos naturales, favoreciendo todavía más la supervivencia de la plaga.

Hay métodos mejores, como los biológicos. Hace más de medio siglo el gobierno estadounidense empezó a importar la Mantis religiosa al país en un esfuerzo por controlar algunos insectos; otros depredadores de este tipo se pueden importar y utilizar. Algunos insectos perjudiciales se reconocen entre sí (sobre todo como medio de atracción sexual) gracias a compuestos químicos que liberan en el aire llamados «feromonas»; si se pudieran identificar y sintetizar estos compuestos entonces se podrían utilizar para atraer a los insectos hacia una trampa.

Los herbicidas químicos son caros y dejan residuos que terminan en el agua (por no mencionar sus efectos en la vida salvaje). Curiosamente, algunas plantas – sorgo, centeno, alfalfa y pepino, por ejemplo – son herbicidas naturales. Tienen el poder de inhibir el crecimiento de las malas hierbas. No evitan que crezcan, pero reducen su número de una cuarta parte a la mitad.

Además, no se limitan a protegerse a sí mismos. Parece que dejan determinados compuestos en el .suelo que ayudan a proteger a la siguiente cosecha, no importa de lo que sea.

Hay otras maneras de disuadir a las plagas de insectos. Una muy buena sería reducir nuestra práctica actual de proporcionarles las condiciones casi ideales para que se multipliquen obsequiándolas con enormes extensiones de campos que contienen su alimento favorito. A esto se le llama monocultivo.

Monocultivo

No hay muchos insectos omnívoros. La mayoría de los que se convierten en plagas agrícolas tienen su dieta limitada a una determinada especie de planta y, a menudo, sólo a un pequeño número de variedades de esa especie.

Antes de que la agricultura se volviese «científica», la mayoría de los granjeros cultivaban el tipo de planta que mejor se daba en su suelo. Guardaban lo mejor de cada cosecha para semillas y lo que era mejor para un granjero a menudo resultaba ser una variedad diferente de la que crecía en las tierras de sus vecinos. Esto era beneficioso para el control de las plagas. Un insecto que se desarrollaba bien en una granja determinada podía morir de hambre en la del otro lado del valle, y si algunos campos eran atacados por nemátodos o borers, había muchos otros de la misma región a los que no les afectaba para nada.

Ahora esta diversidad de cosechas ha desaparecido. La mayoría de los granjeros actuales compran sus semillas en vez de cultivarlas y en grandes áreas son todas de la misma variedad. El resultado es que una plaga que en otros tiempos podría haber causado daños en manchas localizadas ahora puede devastar toda una región.

Además, las distintas variedades de la misma especie pueden tener cualidades no compartidas por otras. En Perú, donde empezó la patata, los antiguos agricultores cultivaban unas cien variedades distintas de patata con diferencias en su resistencia a una plaga en particular así como en sabor y crecimiento. La mandioca, una fécula que comen cientos de

millones de personas, se presenta al menos en 200 tipos diferentes, cada una con sus características propias; una es mejor que otra para hacer harina, otra mejor para cola, algunas se cosechan antes, otras crecen más, las hojas de otras son comestibles.

Pero todas estas variedades están desapareciendo a medida que los agricultores de todo el mundo se están acostumbrando a comprar variedades de semillas comerciales y el monocultivo se está imponiendo. Sin duda hay ciertas ventajas en las cepas comerciales: el maíz híbrido tiene un rendimiento mucho mayor que la mayoría de las variedades naturales, al igual que las variedades de granos de la Revolución Verde, pero hay otras ventajas en las variedades en desaparición que se pierden. Incluso las que por sí mismas no pueden competir contienen genes que se pueden entrecruzar con las razas mejoradas, si las conservamos.

La conservación del suelo

El Medio Oeste estadounidense está perdiendo su suelo con más rapidez ahora que durante la década de los treinta, en los años del famoso Dust Bowl. Esta pérdida recibe menos publicidad ahora porque no se anuncia llamando tanto la atención: las tormentas de polvo de los ochenta se mantienen modestamente cerca de casa en vez de oscurecer los cielos de un Este densamente poblado.

El mejor modo de evitar que nos vuele el suelo es mantenerlo cubierto durante todo el año.

Hay una idea nueva por completo para hacerlo: salvar la tierra recuperando la pradera o, por lo menos, identificando y cultivando plantas tipo pradera que produzcan también alimentos.

La idea básica en este caso es intentar encontrar plantas perennes que produzcan cosechas un año tras otro sin el ciclo regular de arar y replantar que requieren la mayoría de nuestros cultivos. De esta manera, el suelo nunca queda descubierto al viento, permanece donde se puede cultivar en vez de sumarse a los problemas de los operadores de dragas de nuestros principales ríos. Estas plantas perennes ya han sido identificadas. Su rendimiento no es tan alto como el de las cosechas de grano, pero seguro que los expertos las pueden mejorar en este aspecto. Requieren menos cuidados y sobre todo no dejan el suelo expuesto a la erosión del viento y del agua entre siembras. No hay ningún tiempo entre siembras.

También es posible cultivar alimentos útiles en árboles. La «agrosilvicultura» ofrece muchas ventajas sobre los cultivos de campo de

cualquier tipo; y no sólo por la presencia de los propios árboles con todos sus efectos beneficiosos sobre la retención del agua, calidad del aire y belleza del paisaje. En particular en los países subdesarrollados, sería una buena idea para muchos agricultores plantar robles en vez de maíz: las bellotas se pueden convertir en una fécula comestible de gran calidad y necesitan mucho menos esfuerzo para su cultivo y recolección. Y, por supuesto, los árboles no necesitan ser replantados en el tiempo de vida media de un agricultor. Además, otros tipos de cosechas se pueden plantar dentro de las arboledas.

Los árboles pueden prosperar con poco o ningún riego en regiones con niveles bajos de lluvia natural. Sus raíces, que pueden medir hasta 60 metros por debajo de la superficie, utilizan recursos de agua que resultarían difíciles de extraer para la irrigación..., y (¿recuerda?) el carbono de un árbol vivo permanece ahí, fuera del ciclo de dióxido de carbono durante décadas, incluso durante siglos.

Nuevos cultivos

Hay literalmente miles de especies de plantas (y de animales) que se pueden utilizar para la alimentación humana y, sin embargo, escasamente una veintena de ellas forman el volumen principal de lo que cultivan los agricultores del mundo. Algunas de las especies olvidadas, como el dólico de Goa, están entre las pocas cultivadas por el hombre que son completamente comestibles, hojas, tallo y raíz. Otras, como muchas frutas africanas, aguantan la escasez de lluvia sin necesidad de riego y sin embargo son casi desconocidas en el resto del mundo.

Hay muchos animales comestibles que no se explotan. Por desgracia para el paladar estadounidense, al que no le gusta comer nada que no sea lo bastante grande como para ser cazado de un disparo o pescado con una caña y un anzuelo, la mayoría de ellos son insectos. Las langostas que destruyen las cosechas son una fuente de proteínas de primera, al igual que otros insectos. Si pudiésemos capturar en trampas a la mosca de la fruta mediterránea en vez de fumigarla, se podría convertir, por lo menos, en un suplemento de la comida animal.

Muchas de estas plantas olvidadas y especies animales comestibles se podrán volver mucho más importantes de lo que lo son ahora en las décadas venideras, si el calentamiento global continúa.

La agricultura y el calentamiento

La agricultura, como todo lo demás, se verá afectada por un efecto invernadero constante. Ya hemos visto que las zonas de cultivo del maíz y otras se desplazarán hacia el norte (en el hemisferio norte), pero también hay otros efectos probables. A medida que se caliente la atmósfera, habrá más evaporación de agua, lo que inevitablemente se equilibrará con un aumento de las precipitaciones. Pero esta lluvia extra no llegará obligatoriamente donde los agricultores la necesitan y algunas investigaciones sugieren que será incluso menos probable que lleguen cuando se necesitan.

Una estrategia que los granjeros estadounidenses pueden utilizar para hacer frente a las condiciones más secas, en un futuro relativamente cercano, podría ser empezar a cultivar plantas de tierras áridas, Se están haciendo muchos estudios, sobre todo en Israel, experimentando con frutas y frutos secos de regiones áridas que crecen de manera silvestre en África y en otras zonas y que los nativos comen pero no plantan.

Se necesitan hacer muchas investigaciones para encontrar variedades de estas plantas que se puedan cultivar con éxito en otras zonas áridas. La temperatura, el suelo y otras condiciones desempeñan un papel importante en su adaptabilidad, pero se pueden. encontrar y algunas pueden ser muy valiosas incluso antes del calentamiento. Zonas tan áridas como el desierto de Kalahari podrían volver a ser productivas..., podrían reducir la demanda de riego de gran parte del sudoeste de Estados Unidos.

Aparte de su efecto de calentamiento, el dióxido de carbono suplementario del aire afectará de dos maneras a la productividad. Primero aumentará la eficiencia de las plantas y reducirá de verdad su consumo de agua (pero el aumento de la temperatura aumentará la transpiración de la planta hacia la atmósfera, lo que neutralizará parte de la mejora en la eficiencia del agua y puede significar que incluso se necesite más agua)... Sí, todo se complica mucho, ¿verdad? Pero es probable que la mayoría de las incertidumbres se compensen, al menos hasta cierto punto, unas con otras de manera que la imagen general sea más o menos la misma.

Segundo, cuanto más dióxido de carbono haya en la atmósfera, más carbono tendrán disponible las plantas para asimilar y metabolizar en su propia sustancia. Así que con más rapidez crecerán.

Esto no quiere decir que todas las plantas experimentarán un crecimiento suplementario generalizado. Variará de unos sitios a otros puesto que el crecimiento se verá afectado todavía con más fuerza por los subsiguientes cambios de clima, muchos de los cuales neutralizarán cualquier ganancia debida al dióxido de carbono suplementario. Con

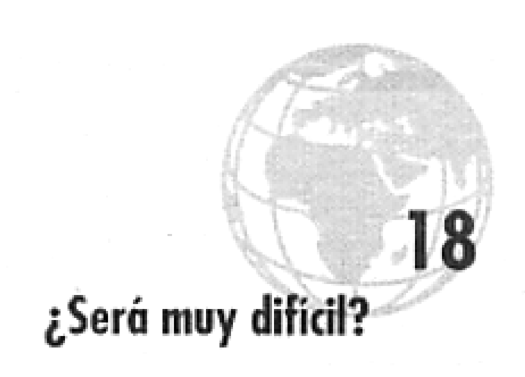
todo, la mayoría de las plantas del mundo crecerán más altas y más de prisa.

Pero el carbono, como el nitrógeno, sólo es una parte de lo que los cultivos necesitan para proporcionarnos alimentos y, como ya hemos visto en el caso de los fertilizantes, ello puede significar sencillamente que las plantas crecerán más sin que por ello necesariamente tengan mayor valor nutritivo.

Para terminar, hay un modo seguro de conseguir de nuestras granjas más alimentos y es cuidándolas mejor una vez recogida la cosecha.

Hasta una tercera parte de todos los alimentos cultivados en el planeta se pierden por estragos de las plagas y una mala distribución, de manera que se cosecha en buenas condiciones pero se pudre antes de llegar al consumidor.

Sin duda podemos mejorar mucho en todos estos aspectos y preservar el medio ambiente en el proceso.



18 ¿Será muy difícil?

Ahora que hemos visto lo que tenemos que hacer, empezamos con una pregunta difícil: ¿cómo lo hacemos? ¿Cómo convencemos a la mayoría de la humanidad para que cambie sus hábitos? ¿Cómo conseguimos que se aprueben leyes para hacer los cambios que lo consigan? Todo esto parece muy difícil, así que a lo mejor es un buen momento para animarnos con una mirada al lado optimista. Sí, Virginia, hay un lado optimista. Después de todo el tiempo que hemos dedicado a examinar el modo en que las cosas han ido mal, merece la pena recordarnos a nosotros mismos que hay unos pocos lugares, aquí y allá, donde se han hecho las cosas muy bien. Así que vamos a premiamos con una mirada a uno de esos lugares.

El nombre del lugar es Kalundborg y está situado en Dinamarca. Es una ciudad pequeña que alberga varias plantas industriales, todas ellas del tipo que hemos identificado como grandes contaminadoras y contribuidoras a nuestros problemas medioambientales. Está la central térmica de Asnaes, la mayor instalación para generar energía de toda Dinamarca. Está la fábrica Gyproc, que produce grandes cantidades de cartón-yeso para la construcción. Hay una refinería de petróleo y la planta farmacéutica Novo Kordisk, así como establecimientos del gobierno, pequeños comercios, casas y un cinturón de granjas alrededor.

Todos ellos tienen sus necesidades especiales de materias primas y otros recursos y todos producen sus propios residuos. Novo Nordisk necesita vapor de proceso para fabricar sus enzimas y drogas. Hasta hace unos diez años, como todo el mundo en su ramo, lo producía consumiendo combustibles fósiles y evaporando el agua que cogía de los ríos locales. Después llegó a un acuerdo con la planta energética de Asnaes para comprarle su vapor residual – aún muy caliente, pero ya no lo bastante para mover sus turbinas –. Asnaes, como la mayoría de las centrales térmicas, antes se limitaba a dejar que el vapor se enfriara y lo vertía en esos mismos ríos, en su perjuicio y en el de sus peces.

Asnaes había estado extrayendo el agua para vapor de estos ríos pero después se dirigió a la refinería Statoil, a la que le sobraba algo de agua caliente después de enfriar sus torres de elaboración del petróleo, y les compró esta agua. Statoil tenía algo más que vender. En el refinado del petróleo se producen gases residuales que, por lo general, no son suficientes para que merezca la pena recogerlos y venderlos, por lo que se los suele hacer arder en antorchas que funcionan de manera permanente. Statoil vendió estos gases, primero a Gyproc para sustituir a otros combustibles en la fabricación del cartón-yeso, y después a la central eléctrica, que se quedaba con el resto.

La central eléctrica de Asnaes seguía teniendo excedentes de calor, así que empezó a enviarlo por tuberías a los sistemas de calefacción de las casas de la ciudad; esto permitió a 1.500 casas de Kalundborg cerrar sus calderas individuales. Seguía habiendo calor de sobra en la central en forma de agua caliente a una temperatura relativamente baja, así que la utilizaron para abastecer a una granja de peces cercana.

Al fermentar los productos farmacéuticos, Novo Nordisk produce grandes cantidades de un denso lodo. No lo vierten en los ríos como la mayoría de las fábricas de otras partes del mundo. En vez de eso, lo tratan para matar a los microrganismos y después lo venden a los agricultores locales como fertilizante. Les encanta. Pueden utilizarlo sin miedo a los metales pesados o a los compuestos tóxicos industriales; nunca hay ninguno. Las cenizas flotantes de la central se convierten en bloques de escoria y los nuevos filtros de la planta proporcionan yeso barato para que la planta de Gyproc lo convierta en cartón-yeso. Y en sus orígenes ni siquiera fue el medio ambiente lo que hizo que Kalundborg empezara su trayectoria verde. Cada una de las empresas estaba buscando modos de aumentar sus beneficios..., pero Gaia está contenta.

Kalundborg no ha resuelto todos nuestros problemas medioambientales. Ni siquiera ha resuelto todos los suyos. Pero muestra como muchos de ellos se pueden resolver de manera que se gane dinero y la gente siga trabajando, haciendo, al mismo tiempo, un trabajo esencial para reparar el planeta Tierra.

Éste es el lado optimista, pero no todo es optimismo.

No nos equivoquemos, nuestros problemas medioambientales implican que ante nosotros se presentan grandes cambios a largo plazo. Los negocios se verán perjudicados, la gente tendrá que cambiar de trabajo y la razón para esto no es que los ecologistas bienintencionados como nosotros

insistamos en ello debido a una devoción idealista hacia la «naturaleza» o hacia la lechuza moteada, es que nuestros métodos manirrotos han causado tantos daños que son inevitables los cambios a gran escala. La única elección que podemos hacer – el único futuro que podemos inventar – es decidir qué tipos de cambio serán mejor a la larga, si los que se produzcan porque intentamos limpiar el planeta o los que se producirán por sí mismos si no lo hacemos, que pueden ser peores.

El hecho de que mucha gente pierda su trabajo es una mala noticia para ellos. Y no es una buena noticia para nadie. En cualquier caso, el paro es una sangría de los recursos de un país. Aumentarlo no es algo positivo. El aumento de falta de trabajo no sucede porque alguien lo desee, se produce de manera inevitable, simplemente porque no hay manera de evitarlo. Si usamos menos nuestros coches se estropearán menos y habrá que fabricar menos para reemplazarlos; por tanto, se perderán puestos de trabajo en Detroit (y en Osaka y en muchas otras partes del mundo). Si reciclamos el papel, habrá que talar menos árboles para hacer pulpa nueva; con lo cual muchas de las personas cuyo trabajo depende de las serrerías lo perderán. Si reducimos el consumo de combustibles fósiles, los trabajadores del petróleo y los mineros de carbón serán despedidos.

Pero si no lo hacemos, nos enfrentamos a un futuro de enfermedad, escasez y malestar..., en el mejor de los casos.

Los que no se vean afectados personalmente por los cambios que acarrearán los desórdenes medioambientales, pueden sentir algún alivio filosófico al pensar que todo esto está sucediendo por una buena causa. No es probable que esto anime a alguien que acaba de perder su trabajo, pero también en esto hay un lado optimista. Aunque desaparecerán muchos puestos de trabajo, se crearán muchos y la mayoría de las veces los nuevos serán mejores que los antiguos.

¿Que la fábrica local de automóviles cierra porque nadie compra coches nuevos? Mala noticia; pero el hecho de que la gente deje de conducir coches no quiere decir que esté dispuesta a dejar de viajar del todo. Habrá pasajeros para los trenes, a lo mejor para los trenes de repulsión magnética de los que hablamos antes. Alguien tendrá que construir estos trenes maglev, así como los sistemas de carril ligero y los monorrieles y los nuevos aviones tacaños con el combustible. Si los directivos de las compañías automovilísticas merecen sus opulentos salarios, probablemente se habrán diversificado en esa dirección antes de que el mercado de coches se haya agotado del todo. Después de todo, lo hicieron muy bien cuando bajo la presión de la Segunda Guerra Mundial cambiaron a una línea de montaje, nueva por completo, de tanques y camiones para el

ejército y bombarderos con la misma facilidad y éxito que habían construido antes coches. Los grandes fabricantes que se reconvierten a tiempo prosperan, los que no lo hacen, no.

Después están todas las casas que hay que modificar y las nuevas que hay que construir. Está toda la infraestructura nacional – el agua contaminada y los sistemas de alcantarillado, los puentes herrumbrosos y estropeados, túneles y edificios públicos – que necesita ser reconstruida antes de que se derrumbe del todo tras décadas de abandono. Si las serrerías reducen su trabajo, hay grandes industrias completamente nuevas que se pueden crear en el Pacífico Noroeste, como granjas de peces en las desembocaduras de los grandes ríos o la construcción y mantenimiento de molinos de viento para generar energía, o incluso la «agrosilvicultura» para obtener alimentos de tierras concretas. Hay una gran necesidad, que seguramente aumentará a medida que la población envejezca, de trabajadores sanitarios de todo tipo, paramédicos, enfermeras diplomadas e incluso médicos.

Algunos de los muchos nuevos trabajos no atraerán a los trabajadores especializados, pero tenemos a todos esos trabajadores no especializados que ahora están excluidos por completo del mercado de trabajo. Para ellos habrá trabajos en el sector servicios; algunos tradicionales, como trabajar en bares de comida rápida, otros relativamente nuevos, como la selección de basuras para su reciclaje. El valor social de crear empleos de este tipo es enorme; puede convertir a clientes de la asistencia social en personas productivas que ganan un salario. Aunque probablemente la mayoría de los nuevos trabajos serán realmente mejores que los viejos, por lo menos en el sentido de que serán menos perjudiciales para la salud y el espíritu que extraer carbón de una mina o trabajar en la cadena de montaje de una industria pesada.

Así que habrá muchos trabajos nuevos.

No obstante, debemos enfrentamos al hecho de que este consuelo no aliviará mucho a las personas que pierdan su trabajo en la flor de la vida, puesto que no tendrán ninguna garantía de conseguir uno de esos trabajos mejores, si es que consiguen alguno. La única certidumbre para el desempleado es que la técnica y la experiencia que tanto le costó adquirir ya nunca más serán necesarias.

El otro hecho al que debemos enfrentamos es que, por desgracia, hay muy pocas probabilidades de que ninguno de nosotros llegue a sacar ningún beneficio inmediato y real de todos nuestros esfuerzos medioambientales.

Es imposible conseguir que las cosas mejoren de manera inmediata, no importa lo que hagamos. No podemos. Lo más que podemos lograr es evitar que se pongan muchísimo peor. El agujero de la capa de ozono no desaparecerá; en realidad, aumentará al menos durante algún tiempo, hagamos lo que hagamos para limitarlo. Tampoco se detendrá el calentamiento global, ni el suelo ni el agua destruidos se recuperarán de inmediato.

Incluso algo tan simple y local como limpiar una masa de agua, no producirá efectos inmediatos que podamos ver. Si de alguna manera nos las arreglamos para poner limpio y reluciente el lago que tenemos cerca, no se mantendrá así. Pronto será ensuciado de nuevo por la contaminación atmosférica a no ser que muchas otras personas que viven a cientos o miles de kilómetros actúen también.

De hecho, en el caso de algunos ríos muy contaminados, los primeros efectos de la limpieza pueden hacer que su aspecto sea peor que nunca. A medida que las aguas más limpias empiecen a disolver los sedimentos acumulados durante generaciones en el fondo del cauce, es probable que grumos y terrones de contaminación se liberen y suban flotando a la superficie.

Y la consecuencia final, y en algunos aspectos la más temible, de la acción medioambiental a la que nos debemos enfrentar es al efecto ola de los cambios económicos inevitables.

Respiremos profundamente, preparémonos para resistir y después hagamos lo siguiente.

Supongamos que mañana el gobierno estadounidense decide poner en vigor las medidas medioambientales necesarias. El Congreso aprueba los proyectos de ley necesarios y el presidente firma los correspondientes decretos.

Digamos que en este primer conjunto de leyes están medidas preliminares relativamente moderadas tales como la prohibición total de todos los CFC, un impuesto sobre la gasolina de 13 centavos por litro para reducir el consumo, la obligación inflexible de que el consumo medio de los coches del futuro inmediato sea de 4,7 litros cada cien kilómetros, un impuesto de 3 centavos por cada kilovatio/hora de electricidad producido por consumo de combustibles fósiles e incluso una reducción de los excesos militares abandonando una docena de nuevos sistemas de armas, retirando progresivamente muchos bombarderos, misiles, tanques y buques de guerra, reduciendo el número de tropas y cerrando muchas bases militares.

Para empezar, ¿puede imaginarse lo que supondría para el mercado bursátil semejante cantidad de malas noticias simultáneas sobre coches, compañías petrolíferas, empresas públicas y fabricantes de armamento militar, los más sólidos de todos los valores sólidos? En comparación, la caída de octubre de 1987 de más de 500 puntos del índice Dow-Jones en un día – lo que significa que la quinta parte del valor de cada dólar de todas las inversiones estadounidenses en bolsa desapareció en un sólo día – parecería una «corrección técnica» menor. Incluso el Gran Crac de octubre de 1929 podría palidecer al lado de esta caída repentina.

¿Se imagina qué supondría para las cifras del paro nacional la pérdida de todos estos puestos de trabajo, algunos de ellos muy bien pagados?

Mientras se nos hiela la sangre con previsiones de las peores situaciones, intente imaginarse también las consecuencias cuando algunos de estos propietarios de casas sin empleo de repente ya no puedan hacer frente a los pagos de sus hipotecas y pierdan el derecho a redimirla; cuando las familias de clase media alta, acostumbradas a disponer de ingresos considerables, pero ahora sin trabajo, dejen de comprar nuevos coches, aparatos de televisión, vídeos, electrodomésticos, ropa y muebles, reduzcan los viajes y las vacaciones, empiecen a liquidar sus propios ahorros acumulados, en forma de acciones, bonos y fondos mutuos de inversión, para poder cubrir los gastos de subsistencia..., y así contribuir más al hundimiento del programa.

¿Se puede imaginar un Congreso aprobando y a un Presidente firmando leyes que hagan todo esto a nuestra economía?

E incluso si podemos llegar con la imaginación tan lejos como para persuadirnos a nosotros mismos de que Estados Unidos está dispuesto a tomar la primera dosis de esta medicina desagradable, ¿qué pasa con el resto del mundo?

Ya que esto puede ser la parte más difícil de todas, si le parece que será difícil para Estados Unidos cambiar, considere lo que estos cambios supondrían para la mayoría de los otros ciento cuarenta y pico países del mundo.

El problema medioambiental no es una amenaza igual para todos.

Por ejemplo, los efectos del calentamiento global – incluso de uno grave, acompañado de toda la pompa de males como subida del nivel del mar y tiempo violento – no van a afectar a todo el mundo de la misma manera. Puede que Florida tenga que preocuparse de lo alto que subirán

las mareas. Suiza no tiene esos temores. Si el Medio Oeste estadounidense sufre la pérdida de las cosechas debido a un cambio de clima radical, el Sahel, por ejemplo, podría encontrarse realmente con que con los cambios en la pauta de las precipitaciones han mejorado su propio clima.

En tal caso, ¿qué debemos esperar? ¿Podemos pedir a los habitantes del Sahel que se unan a nosotros para evitar lo que en realidad para ellos será una bendición? Y si se lo pedimos, ¿aceptarán hacerlo? ¿Serán, por ejemplo, lo bastante caritativos como para olvidar el hecho de que nosotros, y no ellos, somos quienes hemos creado el problema en realidad?

Complica todavía más este difícil problema el hecho de que en algunas regiones la raza humana puede mejorar sus condiciones con un calentamiento global limitado. También es verdad que, como en el caso del Sahel, muchas de estas áreas en la actualidad están empobrecidas y realmente desesperadas debido a las condiciones de vida que tienen que soportar ahora. ¿Cómo persuadimos a esta gente para que coopere? Es demasiado pedir a una nación que renuncie a una posible mejora de su destino miserable para evitar que empeore el nuestro, por comparación afortunado.

Incluso en el caso de los países del Tercer Mundo que no se beneficiarían de los cambios: climáticos; siendo realistas, no podemos esperar que se sigan manteniendo subdesarrollados sólo porque nos convenga a nosotros.

Algunos moralistas podrían plantear esto como una cuestión ética: a que tenemos los estadounidenses derecho a pedir a los campesinos africanos, asiáticos o latinoamericanos que renuncien de antemano a cualquier esperanza de tener alguna vez un coche o un lavaplatos o a volar en un reactor? Pero como cuestión práctica, nos dejen o no las consideraciones morales hacerlo, no tenemos el privilegio de tomar esa decisión.

Les pidamos o no que se abstengan, poca gente del Tercer Mundo va a estar dispuesta a abandonar sus esperanzas de mejorar sus vidas a cambio de la perspectiva de un bien futuro tan abstracto. No, mientras todos los días puedan ver en sus aldeas a través de sus pequeños televisores en blanco y negro que el resto de nosotros ya estamos disfrutando de grandes cantidades de estas cosas.

No son sólo los campesinos los que no se alegrarán ante la perspectiva de tener que hacer sacrificios económicos. Algunas sociedades muy industrializadas están en una situación igual de apurada, si no peor.

Los que más llaman la atención son los países del Este de Europa. De manera milagrosa y totalmente inesperada, se deshicieron del comunismo de estado que les había gobernado durante casi medio siglo. La ideología no fue el principal factor de esta revolución asombrosa. No hay duda de que el deseo de libertad de expresión, elecciones libres y todas las demás libertades desempeñaron un papel importante. Pero la principal fuerza motriz fue simple hambre de una vida mejor – de mejor comida, más comodidades, más artículos de consumo –, del bienestar material que el comunismo había prometido y había fracasado estrepitosamente en proporcionar.

Ya hemos visto que las industrias de los países del antiguo Pacto de Varsovia son claramente las más sucias y destructivas del mundo y las que más necesitan reformarse en beneficio de todos.

Y, sin embargo, si llega el momento de tener que elegir entre limpiar sus industrias o producir más bienes para la gente de estos países, como ocurrirá sin duda, al menos a corto plazo, ¿qué cree que elegirían? Si vamos a eso, ¿qué elegiría usted?

Lo que tenemos aquí, en realidad, es un ejemplo más de ese desgraciado principio económico que Garrett Hardin llama «la tragedia de los campos comunales».

Hardin lo explica en forma de una alegoría: En un pueblo determinado viven 20 familias y comparten un pasto común en el que se alimentan sus vacas lecheras. El campo común es justo lo bastante grande como para mantener exactamente a 20 vacas. Mientras cada familia ponga sólo una vaca a pastar en él, habrá hierba en abundancia para todas y todo el mundo tendrá leche.

Éste es un buen acuerdo y equilibrado mientras se mantenga así.

Pero si una familia pone dos vacas en él, ninguna de las vacas tendrá alimento suficiente para comer. La diferencia no será mucha. Ninguno de los animales se morirá de hambre, pero su escasa dieta supondrá que cada uno de ellos producirá un poco menos de leche diaria. El volumen total de leche que producen las vacas del pueblo en conjunto será más o menos el mismo, pero estará dividido por 21 en vez de por 20.

¿Cuál es el resultado de este cambio?

Es una consecuencia inmoral: el egoísmo vence. La familia egoísta que ha puesto una vaca más en el campo común, ahora tiene casi el doble de la leche que tenía antes... pero cada una de las otras familias tiene que arreglárselas con un poco menos.

El ver tanto egoísmo interesado hace que las otras familias pongan también una segunda vaca...

Y el resultado final es que termina habiendo 40 vacas en un pasto que sólo puede mantener a 20. Ya no es una cuestión de que descienda la producción de leche. Después de un tiempo, todo el rebaño muere de hambre.

Cada familia ha actuado de manera racional en función de lo que consideraban que servía mejor a sus intereses. La tragedia que se produce es que el efecto de todos estos comportamientos «racionales» individuales les ha arruinado colectivamente a todos.

Exactamente de la misma manera, una estrategia de cooperación para hacer frente a las agresiones a todo el medio ambiente favorecerá el bien general... pero puede actuar en contra de él, puede favorecer los intereses de algunas naciones e individuos.

Ésta es la trampa del problema en pocas palabras.

El país X comprenderá fácilmente que, junto con todo el resto del mundo, está amenazado por las emisiones crecientes de dióxido de carbono... pero sus gobernantes pueden argumentar que si todo el mundo lleva a cabo las reformas necesarias, caras y sin duda difíciles, para enfrentarse al problema, los daños relativamente pequeños que harán al medio ambiente los habitantes de X no tendrán ninguna importancia. Por tanto, este país puede seguir sin problemas con sus viejos métodos pasados de moda y contaminantes y hacer competencia desleal al resto del mundo en el precio de la exportación de productos industriales mientras actúa así, puesto que no tiene que pagar la factura de los sacrificios.

¿Cómo podemos solucionar esto?

Sin duda, podemos empezar por intentar persuadir a todos los países del mundo para que firmen los tratados correspondientes.

Pero después ¿qué hacemos si algún país engaña o se niega a firmar? ¿Le declaramos la guerra?

Cuanto más examinamos los problemas, más difícil parecen, lo único que nos da aliento para tratar de resolverlos es que no tenemos elección: los costes de no solucionarlos son incluso mayores.

Con todo, tenemos que preguntarnos si todas estas medidas se pondrán en vigor alguna vez. ¿Podemos imaginarnos al Congreso de Estados Unidos – o al parlamento de cualquier parte del mundo – dando los pasos legislativos necesarios cuando están seguros de organizar semejante caos económico?

Para decidir lo que es posible, debemos examinar lo que se ha llamado «el arte de lo posible», o sea, la política; y eso es de lo que hablaremos durante los capítulos siguientes.

El camino a seguir



19
¿Hasta dónde quiere llegar?

Podemos empezar con un tipo de política «no partidista», porque es el tipo con el que los bien intencionados estamos menos incómodos.

No obstante, no es el tipo que permite lograr más cosas, pero hablaremos de ello más tarde.

De todas maneras, la siguiente etapa lógica para nosotros es llevar a cabo algún tipo de acción porque hemos llegado al momento de las decisiones.

Puesto que ha llegado hasta aquí leyendo el libro, es razonable asumir que está usted de acuerdo en que al menos se deben tomar en serio algunos de estos fantasmas de los tiempos venideros.

La siguiente cuestión es ¿qué quiere hacer al respecto? ¿Hasta dónde está dispuesto a llegar, más allá de las actividades cotidianas normales de su vida, para intentar conservar un mundo lo bastante bueno para nuestros nietos?

Los tipos de compromiso que puede elegir son de todas las formas y tamaños.

Puede empezar con algunos bastante pequeños; hay muchas cosas que se pueden hacer en nuestra vida personal que merecen la pena.

La consigna general que describe su contribución personal a un mundo mejor es «moderación». Utilice con comedimiento la calefacción, el aire acondicionado y el coche, y cuando le sea posible sustitúyalos por un jersey, un abanico o los transportes públicos. Apague las luces cuando no las necesite. Ayude a la capa de ozono evitando (por ejemplo) los vasos de plástico.

Reduzca los residuos reciclando todo lo reciclable o reutilizando algunas de las cosas que se supone que se tiran; si en el supermercado le dan sus verduras en una bolsa de plástico, puede guardar las bolsas y volverlas a llevar para utilizarlas de nuevo la siguiente vez que compre, las bolsas no pesan mucho y duran mucho, mucho tiempo. O puede comprar un par de redecillas como las que usaba su bisabuela.

Todo esto son cosas buenas. Tiene razones para sentirse contento de sí

mismo si las está haciendo..., pero no está en sus manos hacer todo lo que se tiene que hacer ni puede hacerlo usted solo. Como ya hemos indicado antes, parte de lo que hay que hacer se debe hacer a una escala mucho mayor que la individual.

Si queremos resolver los problemas, vamos a necesitar mucha ayuda, que tendrá que venir, de entre otros, de los políticos que nos gobiernan, porque la tarea no se puede llevar a cabo sin la aprobación y la puesta en vigor de algunas nuevas leyes muy duras.

Esto parece bastante desagradable e inquietante. No se necesita ser un libertario para oponerse a la idea del hermano mayor vigilándonos para que hagamos lo que es bueno para nosotros. Así que antes de que nos comprometamos a ensuciamos las manos en el fango de la política, hagamos una segunda comprobación para ver si hay alguna alternativa posible.

En realidad hay una serie de alternativas de eficacia variable.

Por ejemplo, uno de los mejores modos no políticos que podría emplear para intentar persuadir a las industrias para que mejoren sus métodos sería atacar su cartera. Si la gente suficiente se niega a comprar productos contaminantes, sus fabricantes tendrán que descontaminar sus procesos o si no, antes o después, quebrarán.

Intentar utilizar las «fuerzas del mercado» para efectuar cambios medioambientales ha tenido algún éxito en Europa. En Gran Bretaña, la campaña «Compre verde» ha provocado la aparición en las estanterías de los supermercados de productos de papel sin blanquear y aparatos no perjudiciales para el ozono. En Alemania, los Verdes han creado incluso una especie de sello de «Buen Trabajo Doméstico» de visto bueno medioambiental, concediendo el derecho a poner su emblema en las etiquetas de los productos más benignos y retirándolo de los que contaminan.

Estados Unidos, sin embargo, está muy por detrás a este respecto.

Aunque ahora se está intentando establecer algún tipo de sello medioambiental para los productos, estamos muy lejos de algunos europeos y desde luego no tenemos un Partido Verde fuerte al que votar en las elecciones. Así que incluso si queremos recompensar a los medioambientalmente concienzudos y castigar a los malhechores, ¿cómo podemos hacerlo? Si queremos comprar un nuevo vídeo, ¿hay alguna manera práctica de saber si sus fabricantes han lavado sus placas de circuito impreso con CFC, que destruye el ozono, o con terpeno, que es

inofensivo? ¿Podemos decir si la marca de servilletas de papel blanco que vemos en las estanterías del supermercado han sido blanqueadas con cloro, que produce dioxinas, o mediante un proceso de oxigenación, que es bastante menos perjudicial?

Podríamos creer que, al menos algunas veces, se puede deducir de las etiquetas. La razón por la que ocurre esto es que muchos fabricantes van por delante de nosotros en darse cuenta del valor real del consumidor ecologista.

No obstante, no todos están haciendo algo para merecer nuestro reconocimiento. Casi todas las etiquetas son confusas y sus indicaciones ambiguas. A menudo verá un envase de aerosol en el que se indica «sin clorofluorocarbonos», pero que no dice que otro destructor de ozono puede haberlos sustituido; o encontrará un producto de papel o de plástico etiquetado con osadía como «100 % reciclable», cuya afirmación puede que sea verdad respecto de su posibilidad de ser reciclado, pero que no dice nada sobre si hay algún sistema que realmente lo haga.

Algunas veces esta «palabrería de vendedor» (como los anunciantes llaman a las afirmaciones que saben que no son verdad, aunque esperan que nadie proteste por ello) pueden ser dignas de confianza. Pero pueden no serlo. La historia, por desgracia, nos enseña que incluso compañías importantes, presumiblemente respetables, han sido famosas en el pasado por hacer cosas tales como vender para niños agua coloreada con azúcar como si fuera zumo de naranja, poner aditivos narcóticos en bebidas sin alcohol y comercializar alimentos como cura de enfermedades.

La mayoría de los subterfugios que afectan a la salud ahora son ilegales. A veces (aunque no muy a menudo) incluso se castigan; pero no hay leyes serias que prohíban o castiguen las afirmaciones engañosas sobre las cualidades medioambientales.

Como último recurso, podríamos intentar coger en nuestras manos las riendas de la vigilancia de nuestros suministradores.

Si fuéramos lo bastante resueltos, podríamos llevar un equipo de análisis con nosotros para todo lo que comemos, bebemos o utilizamos, y podríamos analizar las emisiones de cada fábrica y comprobar si hay compuestos tóxicos en los efluentes que vierten en las masas de agua...

Pero, en realidad, si intentásemos hacer todo esto, ¿cuándo nos quedaría tiempo para vivir?

Algunos ecologistas han ido mucho más lejos cuando tomaron en sus

manos las riendas de la conservación del medio ambiente, a veces, de forma violenta. La Sea Shepherd Conservation Society del Canadá atacó y dañó un barco ballenero ilegal cerca de las costas de Portugal y hundió otros dos balleneros en la bahía de Reykjavik (Islandia); otro grupo canadiense voló una instalación hidroeléctrica en la isla de Vancouver; en Tailandia un grupo prendió fuego a una planta química; en Australia, unos activistas destruyeron maquinaria de serrería por valor de más de un millón de dólares; en Alemania su especialidad es derribar las torres de transmisión de alto voltaje.

Quizás el grupo ecologista radical más famoso sea el estadounidense Earth First! (¡La Tierra primero!). Earth First! (el signo de admiración es parte integrante del nombre) ha sido descrita como una organización de ecoterroristas, y al menos algunos de sus «jefes» (en Earth First! no hay elecciones y en realidad no hay listas de miembros) son bastante extremistas. Para algunos de ellos, las actividades medioambientales no son para proteger a los seres humanos sino al planeta contra la raza humana. «Todas las especies son iguales y tienen el mismo derecho a existir», según una de las afirmaciones de su filosofía; otro jefe proclamó que desastres tales como las hambrunas y la epidemia del SIDA eran medidas válidas para librarse de «este cáncer humano que está asolando este maravilloso planeta.»

La mayoría de las actividades de la organización se preparan con un ojo puesto en las cámaras de televisión y algunas son puro ecoteatro; a veces incluso ecocomedia. Como cuando el 21 de marzo de 1981 un grupo de 75 de ellos fue hasta la presa de Glen Canyon en Arizona. Mientras la mayoría se manifestaba ruidosamente delante de un auditorio de turistas y de la policía del parque, unos pocos se escabulleron a la parte de arriba de la presa y desenrollaron una tira de plástico con una raja negra muy grande pintada en ella; cuando los turistas la vieron, creyeron que la presa estaba a punto de romperse y se produjo un gran pánico.

Algunas de las acciones de Earth First! están dentro de las mismas líneas generales que las de otros grupos ecologistas como Greenpeace: interviniendo contra balleneros, enfrentándose a contaminadores y cosas así. Otras son mucho más violentas. Sus miembros afirman (o son acusados de) haber volado explanadoras, haber metido clavos de 15 centímetros en árboles destinados a la tala, haber arrancado las estacas que marcaban los caminos de saca para cortar y transportar troncos y haber arrojado arena en los sistemas de lubricación de las máquinas para construir carreteras.

Estos actos de sabotaje ecológico – ellos lo llaman «ecotajes» o «palos

en las ruedas» – se han detenido antes de matar a nadie hasta ahora, pero se han acercado bastante. En mayo de 1987 un árbol con clavos hizo añicos la hoja de una sierra de banda en una serrería y casi cortó en dos a un trabajador (pero la organización negó haber puesto clavos en ese árbol en concreto). Un jefe de Earth First! que se tendió en una vía delante de un tren perdió las dos piernas cuando la máquina no paró. Y el 24 de mayo de 1990, dos de sus miembros, Judi Barr y Darryl Cherney, volaron cuando una bomba estalló bajo el asiento de su coche. Las autoridades afirmaron que la bomba era suya y que había estallado por accidente. El grupo sostuvo que la habían puesto allí gente relacionada con los intereses anticonservacionistas, probablemente madereros. Ambos sobrevivieron, aunque Cherney sufrió heridas internas y rotura de pelvis.

Es fácil darse cuenta de la frustración que sienten muchos ecologistas cuando ven que la despreocupada destrucción continúa con toda impunidad; pero es difícil de creer que la respuesta sea más destrucción. Cuando estamos intentando lograr objetivos morales parece mejor utilizar medios morales, incluso si son lentos, arduos e inciertos, y esto significa seguir cauces legales.

Así que cuando las cosas se reducen a eso, tampoco tenemos mucha elección.

Salvar el mundo no es una industria familiar. Para conseguir que las cosas se resuelvan tenemos que tener leyes y quien las haga cumplir.

Necesitamos que el gobierno intervenga.

Lo que significa intervenir en política, un tipo u otro de actividad política.

Lo que nos conduce de nuevo a la pregunta de hasta dónde estamos dispuestos a comprometer nuestra vida, nuestra fortuna y nuestro preciado honor en la causa de hacer un mundo seguro para que nuestros nietos crezcan en él.

Podemos elegir entre un amplio espectro de actividades. Podemos ser misioneros, organizadores o incluso jefes políticos. Todas estas actividades están al alcance de cualquier ser humano adulto medio y en los tres siguientes capítulos mostraremos lo que hay que hacer e incluso daremos instrucciones sobre cómo puede intentarlo usted mismo.



20 Trabajo misionero

De acuerdo, supongamos que de momento ya ha llegado hasta donde podía.

Ha separado la basura para su reciclaje, ha engrasado la bici para los viajes cortos a la farmacia, ha hecho un montón cubierto de hojas secas con la basura orgánica y la hierba cortada y ha bajado el termostato. Y le parece que no es bastante. Quiere hacer todavía más.

¿Qué es lo siguiente que puede hacer?

Puede hacer mucho, puede intentar que otras personas sigan su ejemplo. Suena como si fuera un trabajo muy duro. En realidad no lo es. Puede hacer mucho en su tiempo libre sin siquiera salir de casa; todo lo que necesita para ello es un poco de papel de carta y unos pocos sellos: puede escribir cartas.

Puede que no le parezca el tipo de cosa que suele hacer normalmente. Todos tenemos la imagen en nuestra cabeza de los ancianos frustrados que no tienen nada más que hacer en sus vidas que enviar estrafalarias cartas «al director» o a celebridades cuya dirección han conseguido. Está usted seguro de que ése no es usted. Desde luego no quiere que los demás lleguen a la conclusión de que es usted un chiflado excéntrico.

Tranquilícese, no está usted chiflado. Al contrario, intentar educar al mundo sobre los peligros a que estamos sometiendo a nuestro medio ambiente es estar extraordinariamente cuerdo. La conservación de nuestro planeta es una cuestión de preocupación universal y es importante.

No tiene por qué estar ni mínimamente chiflado cuando escribe sus cartas. Puede hacerlo con bastante facilidad y manteniendo su reputación intacta. En todo caso, su reputación estará mejor que nunca, porque con lo que usted escriba resultará evidente que es un buen ciudadano que no está haciendo más que lo que cualquier buen

ciudadano debería hacer cuando este tipo de catastrófica amenaza aparece ante nosotros.

No sólo eso, sino que mucha de la gente a la que usted escribe está deseando oírle realmente porque tiene un gran interés en que sea usted feliz y sus cartas le dirán cómo conseguirlo.

Por ejemplo, es una buena elección escribir a la gente que fabrica y vende las cosas que quiere usted comprar.

Supongamos que tiene usted una marca favorita de papel higiénico, compresas o servilletas de papel. Si son blancos o de colores – si son de cualquier color que no sea caqui como las bolsas marrones –, probablemente están hechos con papel blanqueado con cloro. Sabemos que es malo. Usted no quiere fomentar algo así, de modo que tiene toda la razón del mundo para escribir una pequeña nota al fabricante informándole de que le gustaría seguir comprando sus productos, pero que tendrá que cambiar a otra marca si no deja de verter dioxinas en nuestro medio ambiente. La carta podría ser algo así:

Estimado señor:

He sido cliente de su producto durante años y me gustaría seguir comprándolo; sin embargo, no quiero seguir contribuyendo a dañar el medio ambiente. ¿No podría usted en el futuro cambiar a papel sin blanquear y preferiblemente que sea reciclado? ¿ Tiene algún plan para hacerlo?

No estaría mal incluir una etiqueta de su compra más reciente, para demostrar que le deben tomar en serio.

O si está usted planeando comprar algún artilugio electrónico, puede escribir a varios fabricantes:

Estimado señor:

Pretendo comprar un ordenador nuevo en un futuro cercano, pero no quiero comprar nada que utilice CFC u otros productos químicos destructores de la capa de ozono en su fabricación. Por favor dígame si es éste el caso de sus productos.

Los periódicos contribuyen en gran medida a los residuos de papel y a la deforestación; el papel de una sola edición dominical de un gran periódico metropolitano cuesta al mundo la tala de 50.000

árboles o más para hacer la pulpa. Escriba una pequeña nota a su periódico:

Estimado señor:

Soy un suscriptor del Herald, *pero estoy pensando en cancelar todas las suscripciones a periódicos que no utilicen papel reciclado y así contribuyan a la destrucción de nuestros bosques. ¿Puede decirme qué planes tiene a este respecto?*

Como puede ver, el tono de sus cartas puede ser firme sin ser antipático, y las contestaciones seguramente serán igual de correctas.

Su carta puede incluso ayudar a persuadir a sus destinatarios a empezar a hacer cambios reales. Si reciben muchas cartas como ésa, no lo dude, seguro que harán esos cambios.

Puede enviar el mismo tipo de carta a todos los fabricantes e incluso a todos los comercios de los que es usted cliente – o pueda serlo – protestando por el exceso de embalaje y los procesos de fabricación destructores del medio ambiente. Dígales todo lo que hacen que a usted no le gusta.

A algunos les encantaría cambiar, anímeles; sencillamente no tienen ninguna prueba de que a alguien le importe.

Después está esa larga lista de corresponsales que tiene: los parientes, los compañeros del colegio, los antiguos vecinos.

Les va a escribir de todas maneras. Cuando lo haga, ¿por qué no hacerles saber qué es lo que opina sobre el deterioro del medio ambiente?

Lo puede hacer fácilmente, incluso sin miramientos. Supongamos que hay una noticia en el periódico sobre la crisis de las basuras, o sobre contaminación del agua en la zona o sobre reciclaje, seguro que habrá una casi todos los días en todos los periódicos de Estados Unidos. Haga una fotocopia, péguela a su carta y añada un párrafo:

Estamos intentando contribuir al reciclaje (o a cualquier otra cosa) pero, como ves por el artículo que te mando, queda mucho por hacer. Me preocupa en qué clase de mundo van a vivir nuestros nietos.

Si tiene la costumbre de mandar cartas con noticias sobre lo que sucede en su casa por Navidad, puede incluir algo en ellas.

Por ejemplo, podría hacer una lista de normas ecológicas para el año nuevo para su familia, copiarla y enviar una copia con cada carta. Este tipo de cartas adjuntas es lo que en correos llaman «material de relleno» y no cuesta prácticamente nada enviarlo, puesto que muy pocas cartas alcanzan el límite de peso de 28 gramos, en Estados Unidos, que necesita franqueo suplementario, así que puede rellenar sus sobres con algo que sea útil.

Y después está la clásica práctica de escribir cartas a los directores. No hay duda de que si es usted un jubilado normal y corriente, éste es un paso importante más allá de cualquier cosa que hayamos sugerido hasta ahora. Supone salir a la luz, exponer sus creencias personales al mundo en general.

No obstante, intervenir en público de esta manera no es ninguna equivocación. Está usted en su derecho y la Primera Enmienda de la Constitución le protege cuando deja que la gente sepa cómo se siente exactamente respecto de los asuntos públicos... y algunos incluso dirían que además es su obligación hacerlo.

¿Cuándo debe escribir una carta al director? Siempre que quiera, pero es más eficaz hacerlo cuando ha habido algún artículo nuevo o algún comentario en una columna relacionados con el tema que haya atraído su atención:

Estimado director:

Su editorial oponiéndose a la emisión de bonos para el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales es un gran error. Todo el país está tratando de limpiar sus residuos, ¿por qué debemos negarnos a contribuir con nuestra parte?

No necesita limitarse a su periódico local. ¿Qué otras publicaciones lee? ¿Dice alguna cosa con lo que no está usted de acuerdo su hoja parroquial, el periódico de su centro comercial o la publicación de su asociación de propietarios? Deje que los demás lo sepan. *¿Y* qué pasa con las revistas nacionales? Por ejemplo:

Estimado director de Time:

En su información sobre la reciente orden presidencial sobre la eliminación de los residuos militares tóxicos y peligrosos, no mencionó que algunos de estos residuos ya están contaminando el

agua que consumen cientos de miles de personas en todo el país. La orden se queda corta. Necesitamos que el Congreso proporcione más fondos extraordinarios y necesitamos asegurarnos de que el dinero no es retenido por la Administración sino que realmente se gasta en hacer el trabajo de inmediato.

Quizá lo más importante de todo: haga que la gente que realmente tiene que tomar las decisiones importantes se entere de lo que usted quiere. Estas personas son sus congresistas, senadores, presidente, vicepresidente, gobernador, legisladores estatales, alcalde, autoridades locales y del condado, miembros de la junta de ordenación, de la junta municipal de sanidad, del servicio de parques o cualquier otra persona que esté en posición de votar o tomar una decisión que afecte al medio ambiente. Casi todos ellos tienen que decidir cada día sobre alguno de estos temas. Muchas veces no tienen una idea clara o preconcebida de cuál debe ser esa decisión. El hecho de que no estén seguros sobre qué hacer, no les ayuda a salir del apuro. Cuando se vean empujados a hacerlo, tendrán que tomar la decisión en uno u otro sentido. Su carta puede inclinar ligeramente la balanza. Algunas de las veces pueden haber tomado una decisión firme previamente, pero si hay suficiente mar de fondo por la presión del público en otra dirección, puede que después de todo cambien de opinión.

¿Sobre qué debería escribirles?

Si hay un tema determinado que sabe que les va a ser presentado, entonces, sea concreto:

Estimado miembro de la junta de ordenación:

Le insto a que vote en contra de la solicitud de construir 52 *nuevas viviendas unifamiliares en la zona de Old Smith. Necesitamos más espacios verdes y bosques, no más construcciones.*

O bien:

Querido congresista Brown:

Por favor, apoye a HR XXXX, que pide la conservación de los bosques nacionales de Alaska. No podemos criticar a los campesinos de Brasil por talar sus selvas cuando nosotros estamos haciendo lo mismo con una de las pocas regiones de bosques frondosos del norte que todavía permanecen vírgenes.

¿Cómo se sabe a quién escribir? Los artículos de los periódicos le dirán qué agencias gubernamentales están implicadas en cualquier decisión; si no sabe el nombre de las personas que trabajan en ellas y quiere dirigirse a uno o más de ellos personalmente, llame a la secretaría del municipio, al condado o a la ciudad y se lo dirán. Puede encontrar los números de los empleados en el listín telefónico. Es de suponer que conoce usted el nombre de sus dos senadores, sus congresistas y del presidente de Estados Unidos, o por lo menos sabe lo suficiente como para buscarles en el periódico.

¿Adónde enviar las cartas? Para el presidente, a la Casa Blanca, Washington DC, y llegará. Para los senadores: «Senador James White, Cámara de Representantes, Edificio de oficinas del Senado, Washington DC»,.también será suficiente. Es mejor si conoce usted los distritos postales, que puede obtener llamando a su oficina local (todos los congresistas y senadores mantienen oficinas en sus lugares de origen) o a la oficina de correos. Pero no es fundamental. Para otras autoridades, el mismo empleado (u otro) del condado también le dará la dirección adecuada si se lo pide. No dude en llamar y no se preocupe porque pueda molestarles. Para eso pagan a la gente que trabaja en esas oficinas – ¡con su dinero! –, para servir a la gente de su distrito, a alguien como usted.

Puede que crea que una carta suya a un senador no va a ser tomada en serio.

Aunque le sorprenda, está equivocado. Por supuesto, no es probable que el senador lea y estudie su carta por sí mismo; pero emplea a un equipo de personas cuyo único trabajo es registrar el correo que llega y, como mínimo, le entregarán unas tablas sobre cuántos votantes le han escrito y de qué lado están en todas las controversias del momento. En las oficinas menos importantes, en las que los representantes reciben mucho menos correo, la gente a la que se escribe a menudo lee directamente las cartas y, lo que es más, les prestan atención. Puede que sus argumentos no les hagan inclinarse hacia sus posiciones... pero si no les deja que sepan lo que usted quiere, es seguro que nunca lo harán.

Por otro lado... no hay duda de que dos cartas pesan más que una y unos pocos cientos pesan mucho más para cualquier autoridad elegida, incluido el Presidente. A lo mejor quiere multiplicar sus fuerzas enrolando a otros en sus actividades.

Es más fácil de lo que piensa. En el capítulo siguiente le diremos cómo.



Cuando haya gastado sus primeras decenas de sellos, tendrá razones para sentirse orgulloso, pero puede que también se sienta un poco solo. Puede lograr mucho siendo una voz solitaria en el desierto. De todas maneras, no estaría mal tener compañía.

Aprendamos una lección de Wall Street.

Los tiburones financieros listos cuando empiezan a apoderarse de una empresa no utilizan su propio dinero. Utilizan el de otros. Lo toman prestado de inversores privados, bancos y entidades de ahorro y préstamos, y lo hacen emitiendo los famosos «bonos basura». Lo único que hacen con su dinero es utilizarlo para promover y después para controlar el capital de inversión que otros les han prestado.

Así consiguen un rendimiento mucho mayor por su dinero. El nombre de esta operación es «apalancamiento».

Las potencialidades del apalancamiento no se limitan a la multiplicación del dinero. También puede apalancar sus esfuerzos en beneficio del medio ambiente.

Se hace como los activistas de todo tipo lo han estado haciendo desde tiempo inmemorial: unirse (o incluso iniciar) a una organización medioambiental en su propia zona.

No es tan difícil de hacer y tiene muchas ventajas. Hay una ventaja social: conocerá a gente nueva que probablemente le gustará puesto que compartirá muchos de sus sentimientos. Está también la ventaja de apalancamiento: si la organización nunca es mayor de media docena de personas, esto sigue queriendo decir que habrá seis veces más gente haciendo lo que ha estado usted haciendo sólo y, por tanto, con seis veces más eficacia. Y no olvide nunca que la mayor ventaja de todas es que puede salvar la Tierra.

Unirse

Antes de empezar a organizar un grupo pro medio ambiente en una zona, entérese bien. Puede que se ahorre algún esfuerzo. Puede que ya haya uno. Incluso puede que haya varios. Si existen y nunca ha oído hablar de ellos, eso quiere decir que no están haciendo un buen trabajo y probablemente necesitan su ayuda.

Un modo de descubrir si existen es escribir a los distintos grupos pro medio ambiente nacionales o mundiales (Friends of the Earth, Greenpeace, etc.; hay una lista de ellos al final de este libro) y preguntarles si hay algún grupo local en sus alrededores.

Otra manera es descolgar el teléfono y preguntar a alguien de su periódico local. Si el periódico es razonablemente grande es probable que entre el personal haya alguien asignado a seguir la pista a estas organizaciones. Si no, probablemente lo sabrán casi todos los reporteros. No obstante, supongamos que no hay ninguna. ¿Cómo intentar crear una desde cero?

Lista de direcciones

Localice a unas pocas personas que a su juicio comparten sus opiniones y envíeles una carta invitándoles a ayudarle a organizar un club.

¿Cómo encontrar a esa gente?

Probablemente conoce a algunas de ellas, sobre todo si ha estado escribiendo desde hace algún tiempo a cartas al director, o ha hablado en la iglesia u otras reuniones. Para los nombres nuevos, mire en la columna de las cartas, buscando las de gente cuyas opiniones parecen estar de acuerdo con las suyas. Cuando las encuentre, busque en el listín telefónico su dirección. Debería incluir el distrito postal y éste no estará en el listín. Las cartas probablemente llegarán a su destino de todas maneras, pero el cartero le agradecerá que lo ponga; de modo que si va con la lista a la oficina de correos local, le dirán cuáles son los distritos postales.

Todos estos nombres constituyen su lista de direcciones. Cuando hay alrededor de una docena de nombres, les envía la siguiente carta modelo:

Querido amigo:

Si le preocupa nuestro medio ambiente como yo creo; ¿por qué no nos reunimos para hablar sobre ello?. He invitado a un grupo para que vengan a mi casa para tomar café y hablar sobre ello el viernes 9 de abril a las ocho de la tarde, y así estudiar la posibilidad de crear un grupo medioambiental local

Por favor, venga si puede y, si quiere, no dude en traer a un amigo con usted.

Ésta es una carta minimalista. La puede adornar como quiera.

Resultará mejor si pone el nombre real en el encabezamiento en vez de «Querido amigo», que es un viejo truco de las ventas por correo. De todas maneras, no es difícil si tiene usted un tratamiento de textos que lo haga por usted mediante un programa de fusión para crear cartas. Lo puede hacer con más urgencia y oportunidad si ha habido algún acontecimiento reciente en su zona que ha tenido un cierto impacto en el medio ambiente (un derrame de petróleo, una propuesta para un nuevo incinerador de basuras, un fuego especialmente nocivo en un parque de chatarra de ruedas viejas). Si es así, puede relacionar su carta con ello y así causará un mayor efecto.

Así que envíe sus cartas y después, cuando haya reunido a toda la gente («toda» a lo mejor quiere decir no más de tres o cuatro), sugiera que deberían convertirse en un club. Eso es todo.

Puede que en la reunión uno de uno de sus nuevos contactos le informe que después de todo ya existe uno de estos clubes en la zona; sólo que no ha tenido el suficiente impacto como para que haya oído hablar de él. Entonces pueden decidir unirse todos a él, o por lo menos averiguar si hay alguna reunión a la que puedan acudir para ver cómo es. Si esto no le atrae, o lo intenta y decide que la organización existente no le gusta, ya tiene el núcleo de la suya y pueden empezar de inmediato a hacer cosas. El capítulo siguiente le dice cómo.



22 Organización y acción

Ahora ya tiene su club medioambiental. ¿Qué va a hacer con él? Por comodidad, dividiremos la actividades del club en tres grupos principales. Lo primero que el club debe hacer es reunirse. Intentar hacerlo una vez al mes, e intentarlo todos los meses. Lo segundo que debe hacer el club es crecer. Manténgase tratando de llegar a nuevos miembros; intente encontrar por lo menos una docena de nuevos nombres de personas en perspectiva para cada reunión. Lo tercero es hacer cosas, el tipo de cosas que usted organice. Empiece por algo que tenga consecuencias en lo que ocurre en su área.

Hemos puesto el apartado «acción» en tercer lugar de la lista porque parece un modo más lógico de organizar lo que tenemos que decir sobre el tema, pero no debe ser la tercera de sus prioridades.

El mejor modo de que su organización sobreviva y crezca es actuar. Debería empezar algún tipo de actividad lo más pronto posible; en su primera reunión, si puede, aunque no sea más que una vez que todos los presentes estén sentados, escriba una carta al presidente de Estados Unidos.

Tomemos cada parte por separado de este programa de tres partes, empezando por lo que hay que hacer en concreto en las reuniones.

Reuniones

El primer requisito para una reunión es un local para realizarla. Probablemente empezarán en el salón de alguna casa. Después necesitará más sitio. No será muy difícil de encontrar; vaya a su parroquia, escuela, biblioteca, cuartel de bomberos o centro cívico y pídales que le presten (o alquilen) un local.

Lo que necesita de un salón de reuniones es que tenga espacio suficiente para que quepan todos los que aparezcan (pero no tanto como para que se sientan incómodos, hay pocas cosas más nefastas para una reunión que una

gran cantidad de sitios vacíos), que no sea demasiado difícil de encontrar y, si es posible, la opción de ofrecer café y otras cosas a los presentes. Puede necesitar equipos audiovisuales, o micrófonos para algún tipo de programas; compruebe si están disponibles o si los puede pedir prestados y llevarlos.

Programa

Puesto que va a haber reuniones (ya que sin ellas el club no durará mucho), es una buena idea hacerlas lo más interesantes posible. Lo mejor para lograrlo es presentar un conferenciante o una película en cada reunión. Respecto al orador, intente encontrar a alguien que sea claro y que trate un tema diferente cada mes. Temas como: ¿Está haciendo su compañía eléctrica todo lo que puede para evitar la contaminación? ¿Hay problemas de radón en las casas de su zona? ¿Hasta qué punto son seguros sus abastecimientos de agua? ¿Hay alguna fábrica local que esté produciendo residuos tóxicos? Cuando sean lo bastante numerosos, podrán atraer a verdaderos expertos de renombre; si eso no es posible, puede pedir a alguno de sus miembros que haga un informe. Incluso uno de un libro puede ser interesante; alguien lee un libro de medio ambiente y explica a la reunión lo que dice. Haga las charlas cortas; 20 minutos es una duración adecuada, más el tiempo suplementario necesario para preguntas, discusiones, etc. Una película o vídeo cortos pueden sustituir al orador («corto» quiere decir no más de media hora, aunque 20 minutos sería mejor). Si .necesita ayuda para localizar cintas de vídeo o películas útiles consulte a su biblioteca local, pública o universitaria. Casi todas tienen catálogos de innumerables películas sobre todo tipo de temas. Además puede que ellas mismas tengan alguna película útil que le puedan prestar. El orador habla, la película gira; cuando el pase ha terminado hay que discutir sobre el tema. Después, a lo mejor algunos informes del comité sobre las actividades del grupo. No se necesita mucho más. Es suficiente con 90 minutos para decirlo todo. Seguidamente, si puede, sirva un café con pastas y deje que la gente charle y se mezcle hasta que se quiera ir a casa.

Negocios

Hay determinadas cosas que usted «no» quiere hacer en las reuniones. Tales cosas son las actividades organizativas, terriblemente aburridas (y

causantes de fricción) y que son la plaga de la mayoría de las organizaciones.

En concreto (aunque esto pueda sonar raro y antidemocrático), usted no quiere perder un solo minuto más de lo necesario en cosas tales como escribir un «acta de constitución» para su club. La razón es que la redacción de una constitución y sus estatutos no es sólo un proceso terriblemente aburrido para la mayoría de la gente, sino que además es absurdamente disgregador. Se sentirá consternado al ver lo rápido que su pequeño y amigable grupo se divide en pequeñas facciones poco amistosas que discuten sobre cada línea de la constitución..., si deja que eso ocurra. Haga todo lo que pueda para quitársela de encima lo más rápidamente posible. En la primera reunión, encargue a alguien que la escriba; en la segunda, apruébenla; después de eso, haga todo lo que pueda para no tocarla.

En algún momento puede que quieran constituirse en organización. Depende del criterio de cada uno. La formalidad legal de constituirse es algo complicada y cuesta dinero, aunque por lo general no mucho, pero regulariza el manejo de cualquier cantidad de dinero de que pueda disponer el club y tiene la ventaja de limitar cualquier posible responsabilidad penal si algo va realmente mal en alguna reunión. Si alguno de los miembros es (o conoce) un abogado benévolo, pídale que les ayude.

Probablemente querrá elegir a algunos jefes. Hágalo tan rápido como pueda, pero al principio, preferiblemente para períodos cortos, deje la elección de jefes a largo plazo para después de la cuarta o quinta reunión, para tener la posibilidad de saber quién es bueno en qué (así tendrá un grupo más amplio entre el que elegir).

Expansión

Ahora su club existe. La siguiente cuestión es cómo hacer que crezca.

Básicamente lo hace de la misma manera en que atrajo a los miembros por primera vez. Aumenta su lista de correspondencia echando una mirada a las columnas de cartas, etc., buscando candidatos en perspectiva, y después les envía cartas invitándoles a las reuniones y pidiendo a los que van a las reuniones que inviten a otros, o al menos que proporcionen nombres a los que enviar invitaciones.

En cada reunión podría dedicar 10 minutos al reclutamiento como parte del programa. Utilice tiempo en ello, tenga a mano sobres, sellos, papel

de escribir, invitaciones impresas y pida a cada persona que mande una nota a tanta gente como se le ocurra para la siguiente reunión.

Algunas personas que participan en la parroquia u otros grupos pueden poner anuncios, o hacer que los publiquen en las hojas locales.

Pero sigue siendo verdad que la mejor manera de crecer es hacer cosas.

Cuanto más visible sea un club mediante sus actividades, más miembros potenciales conocerán su existencia.

Así que examinemos la tercera cuestión: ¿qué cosas importantes puede hacer realmente el club?

Salvar el medio ambiente

Aquí es donde tendrá que luchar a brazo partido. Toda la organización y los programas son una especie de actividad previa. Es importante y hay que hacerlo de la misma manera que cuando se bate la masa antes de meter en el horno un pastel. Pero en este momento se está preparando para hacer que sucedan cosas en el mundo real.

Hay cuatro áreas principales en las que puede emprender estas actividades de grupo. No son excluyentes; las realizará mejor si las hace todas a la vez.

Acciones individuales. Anime a los miembros del club a hacer lo mismo que ha estado haciendo usted como individuo, como ya hemos explicado en el Capítulo 20. La escritura de cartas de forma individual y las demás cosas serán tan eficaces como siempre, sólo que ahora habrá más personas haciéndolo.

Publicidad. Cuando haga cualquier cosa, haga que el mundo se entere. Envíe anuncios de sus reuniones y actividades a los medios de comunicación locales.

Hacerlo es fácil y barato. Todo lo que tiene que hacer es escribir una nota de prensa y enviarla a los periódicos, emisoras de radio y de. televisión locales (incluido, si lo hay, la emisión de servicio de la comunidad de televisión por cable) y a cualquier otro des-tinatario que pueda estar interesado.

La forma de una nota de prensa es sencilla, más o menos así:

Asociación medioambiental Bucks County PARA SU PUBLICACIÓN INMEDIATA Reunión de ecologistas
en el Colegio Harbinger

La Asociación medioambiental Bucks County se reunirá en el Colegio Harbinger, calle Fulton con la Quinta Avenida, el viernes 21 de mayo a las 8 de la tarde. James Smigh, autor del gran éxito de ventas Por qué matan las quemaduras solares, *hablará sobre «Lo que hace por nosotros la capa de ozono.» Entrada libre, todo el mundo está invitado.*

La Asociación medioambiental Bucks County se formó para estudiar e intentar afrontar los desafíos a nuestro mundo como el calentamiento global, la destrucción del ozono y la contaminación. Como dice Alice Jones, presidenta de la organización: «Si queremos que nuestros nietos vivan en un mundo mejor, tenemos que empezar a protegerlo ahora.»

Los periodistas serán bienvenidos.
Para más información llamar al 5550000.

Esta es la forma básica. La escribe a máquina, la lleva a fotocopiar y manda hacer tantas copias como necesite (el precio será unos pocos centavos por cada una). En algunos sitios se lo harán en papel reciclado sin cobrarle más si lo pide; si puede encontrar una que las haga, hágalo y añada una línea que diga «Esta nota está escrita en papel reciclado», para demostrar que va en serio (y si no encuentra ningún sitio en el que lo hagan sólo con pedirlo, les está animando a que empiecen). Después ponga la nota en un sobre y envíela.

Calcule el momento del envío para que la nota llegue a tiempo de ser publicada varios días antes de la reunión. Para un periódico o una emisora de radio, no deberá escribir con más de una semana de antelación. El número de teléfono que ponga por supuesto debe pertenecer a uno de los miembros que se haya ofrecido voluntario para el trabajo y pueda estar en casa para contestar; o si no, que por lo menos tenga un contestador automático.

¿Publicarán los periódicos el anuncio? No está garantizado. A veces lo harán, otras no. En ambos casos siga enviándoselos. Cuanto más pequeño es el medio, más probabilidades hay de que publiquen su anuncio, llamen para pedir información adicional o incluso envíen a un reportero a cubrir la reunión; pero incluso los periódicos de las grandes ciudades antes o después le prestarán algo de atención. Sólo que no lo harán tan a menudo ni de manera tan fidedigna. Si sigue enviando las notas, en algún momento

habrá un día bajo, en el que no tengan nada más importante que su historia para publicar, y entonces aparecerá usted. Es más fácil en las emisoras de radio y televisión. Aparte de las emisoras por cable comunitarias (que a menudo se limitan a pasar listas de las actividades de la comunidad), los locutores no tienen ningún formato estándar que incluya un espacio para este tipo de noticias..., pero es posible que manden a alguien a cubrir la reunión (probablemente con un micrófono, o hasta con un equipo de cámaras completo) o incluso que inviten a uno de sus miembros a hacer una aparición de sesenta segundos en las noticias. Así, por una noche se convertirá en una estrella de la televisión.

No se limite a anunciar sus reuniones. Envíe notas de prensa cada vez que el club haga algún tipo de actividad pública, no importa lo que sea: enviar una delegación a hablar con su congresista, aparecer en una comisión de urbanismo, etc;

Boletines

Entre tanto, debería pensar en publicar un boletín.

El boletín es la manera de que sus contactos sigan sabiendo que está usted vivo. Debería enviarlo por lo menos a todos los miembros, incluso a los inactivos, y a toda la gente que considere como posibles miembros. Puede que también quiera enviarlo a otros; quizás a los legisladores, o a alguien de su oficina que pueda estar interesado; a la gente de los medios de comunicación que hayan mostrado algún interés, si es que hay alguno; a los dirigentes de la comunidad, si hay alguien a quien crea que le pueda importar.

En esta era de los ordenadores, su boletín puede ser tan adornado y con un aspecto tan profesional como lo desee. No obstante, no es necesario que esté muy adornado. Un par de páginas de tamaño folio, multicopiadas o fotocopiadas en la tienda, será suficiente.

¿Qué se puede poner en el boletín?

En primer lugar diga lo que sucedió en la última reunión y lo que va a suceder en la próxima. Así cumple una doble función al servir de recordatorio de la reunión para sus miembros. Hable sobre cuáles han sido las actividades del club. Si se ha producido algún progreso local interesante sobre vertederos, contaminación o cualquier otra cosa, haga un resumen para los miembros. Sugiera cartas que pueden escribir, si se va a producir una votación en el Congreso sobre algún proyecto de ley medioambiental, a sus congresistas y senadores, etc. Si alguno de los socios ha hecho algo interesante, menciónelo.

Puede que quiera personalizar un poco su boletín poniendo una lista de cumpleaños de los miembros, o aniversarios de boda, o el cumpleaños o la graduación de sus hijos, etc. Puede que quiera recomendar algún libro o artículo reciente. Puede que quiera citar una o dos líneas de alguna declaración sobre medio ambiente de alguna autoridad interesante. Todo este tipo de cosas se conocen como «relleno» y hace que el boletín sea más legible, y también podrá añadir tantas cosas como le quepan.

Estas actividades requieren gastar dinero, por supuesto. Hasta ahora no hemos hablado de todo el asunto del dinero, pero puede que incluso las cantidades necesarias para estas actividades las consiga mediante cuotas o pasando el sombrero. Lo que nos lleva a la siguiente actividad del club.

Recaudar fondos

No es la parte divertida de llevar una organización. Además, es triste que a menos que lo hagamos, no tendremos ninguna organización que llevar.

Los fondos que deberá reunir dependerán de lo que necesite gastar. Para averiguarlo, ayuda preparar un presupuesto aproximado.

Probablemente descubrirá que en la partida de gastos necesitará dinero para alquilar una habitación, comprar café y galletas para después de las reuniones, pagar las fotocopias de las notas publicitarias y boletines y comprar sellos.

Puede que se libre de alguno de estos gastos. A lo mejor consigue gratis una sala y alguien regala el café y las galletas; pero está claro que tiene que tener algo de dinero. Haga un presupuesto lo más completo que pueda para reflejar sus necesidades reales.

Si sus gastos reales presupuestados ascienden a 50 dólares al mes o menos – suficiente, por ejemplo, para las notas a los periódicos y el boletín –, podría financiarse mediante cuotas y donativos. Si necesita más, va a tener que encontrar el modo de agenciárselo.

Entre los modos más populares de los recaudadores de fondos (los legales) están cosas como las cenas baile. Pueden ser tan grandes como se lo puedan permitir. El Holiday Inn local o cualquier lugar que haga recepciones de bodas estará encantado de hacerle un presupuesto por un salón y una comida para el número de personas que usted piense que pueda atraer.

A su coste le añade los demás gastos (¿música?, ¿programas?, ¿coste de imprimir las entradas y los prospectos publicitarios?); añada unos pocos dólares por cabeza como beneficio de su club y empiece a vender entradas.

Cuando funciona, no plantea problemas y puede ser incluso divertido. El problema es que es arriesgado. Se pueden perder cantidades de dinero importantes en un negocio de este tipo si no se consigue el número de asistentes que necesita. Necesitará garantizar un número de cubiertos al hotel o a los proveedores y no serán muy comprensivos si no se venden las entradas suficientes. Esto es malo, ya que cuando un grupo trabaja duro y encima termina con pérdidas es muy probable que el acontecimiento provoque una depresión tanto en las finanzas como en la moral del club.

Así que sea precavido. Si es afortunado y hay algún miembro con experiencia en organizar este tipo de asuntos y está convencido de que es factible una empresa de este tipo, entonces, adelante. Si no, sea prudente y empiece poco a poco.

«Poco» puede ser muy poco. Si a1gunos miembros presumen de cocineros y están dispuestos a tomarse la molestia, cada uno de ellos puede ganar algo de dinero para el club dando una cena de pago. Muchas organizaciones lo han hecho con éxito, al menos para recolectar fondos a pequeña escala. Todo lo que tienen que hacer los voluntarios (o mejor, parejas de voluntarios) es invitar a tres o cuatro parejas una noche, cocinar, cobrar a los invitados un «donativo» (llamándolo así para evitar problemas de impuestos) que sea una cantidad razonable, por ejemplo, lo que pagarían por una buena comida en un restaurante. El superávit va a su tesorería.

Mayor, pero todavía manejable, sería una cena baile con platos no suministrados por profesionales. Cada pareja que asiste lleva un plato, un postre, un aperitivo, cualquier cosa. Por supuesto, necesita un lugar. En verano, a lo mejor el jardín de alguien; si no, busque hasta que encuentre uno (mejor con cocina) que sea lo bastante barato. O puede que a los miembros (y a sus invitados) les guste una cena ecológica: hamburguesas de buey criado en pastos, en una barbacoa al aire libre; o incluso una comida vegetariana para aliviar la presión sobre la agricultura cortocircuitando la cadena trófica grano-ganado-filete. Como quiera que lo haga, probablemente necesite música. Los discos servirán.

Bailar no tiene porque ser rock a todo volumen o viejas canciones de la era de las grandes orquestas. Con encontrar un aficionado a los bailes de salón será suficiente, a menudo es divertido y también un buen ejercicio. Puede que en el grupo haya un entusiasta de los bailes folclóricos – parece que va asociado al tipo ecológico – y consiga que enseñe unos pocos pasos y dirija el baile; esto puede ser todavía mejor.

Otra fuente de ingresos, muy sensata desde el punto de vista ecológico (aunque no es probable que le proporcione mucho dinero), sería recoger

botellas o latas de aluminio y venderlas. Si su comunidad ya tiene un programa de reciclado puede que no sea una buena idea porque interfiere en el programa municipal. Pero si no se ha empezado ningún programa, podría recoger y vender papel y chatarra de varios tipos. El dinero apenas compensará el esfuerzo físico requerido..., pero mire lo que estará haciendo por el medio ambiente al mismo tiempo.

Puede vender cosas. Podría organizar una librería para el club, aceptando pedidos de libros ecológicos (u otros), conseguirlos del librero local con un descuento y venderlos a su precio normal. El inconveniente de esto es que se arriesga a tener problemas con las autoridades a menos que esté dispuesto a tomarse la molestia de conseguir un permiso, cobrar impuestos por la venta, etc. Pero las organizaciones sin fines de lucro a menudo pueden ser eximidas de algunas de las formalidades burocráticas; una vez más, como en otras muchas ocasiones, un abogado amigo puede aconsejarle adecuadamente.

O puede organizar una venta de tartas, o un rastrillo en el que los miembros den cosas para que se puedan vender. O puede vender espacios publicitarios a los comerciantes locales. Esto tiene el inconveniente de que alguien tiene que ir y pedir que se anuncien, lo que por lo general no es muy divertido. Los comerciantes, por lo general, detestan que sus clientes les acosen y les pidan 20 dólares o algo así para cosas de éstas. Con todo, la mayoría piensan filosóficamente que es un gasto normal de negocios y cualquier cosa que logre de esta manera es todo beneficio.

Los recolectores de fondos menos legales (se hace frecuentemente) incluyen cosas como rifar pequeños premios en reuniones, etc. Si quiere hacerlo a gran escala, puede rifar algo realmente importante – un viaje para dos a Hawai, un coche nuevo, un fin de semana en un hotel cercano –, pero para eso se necesita un permiso; no puede arriesgarse demasiado con la ley con una lotería que llame la atención. Todavía hay un riesgo peor. Aunque a menudo se pueda conseguir premios bastante buenos a precios relativamente bajos de comerciantes amables, aquí también se corre el riesgo de perder cantidades importantes de dinero si no vende suficientes papeletas.

Si puede implicar a algunos adolescentes con buena voluntad para que trabajen para la causa, puede vender su tiempo para lavar coches, hacer de canguros, cortar la hierba o cualquier otra cosa que estén dispuestos a hacer.

O sencillamente puede pedir donativos. Lo bien que esto funcione depende en gran medida de lo acaudalado que sea su grupo; unos pocos

que aporten cada uno unos cien dólares pueden evitar mucho trabajo aburrido.

De todas maneras, haga todo lo que pueda para perder el menor tiempo posible en recolectar fondos, porque es aburrido y para no cargar a sus miembros más de lo imprescindible.

Por fin, acción

Hasta ahora hemos estado hablando sobre todo de asuntos de supervivencia, de lo que hay que hacer para mantener el club en marcha y de formas relativamente simples de influir en el mundo exterior.

Pero, si las cosas marchan bien, querrá hacer algo más que eso; querrá llevar a cabo algo para mejorar el mundo. Eso es de lo que hablaremos ahora.

Acciones prácticas y concienciar a los demás

Lo que puede hacer en esta área tiene como únicos límites su ingenio y su voluntad de hacer el esfuerzo necesario. Todo lo que haga tendrá un efecto doble, no sólo servirá para lograr su propósito aparente, cualquiera que sea, sino también para que su vecindario se entere de que está usted allí y para recordarles que se deben tomar medidas serias si queremos que el mundo siga siendo soportable.

¿Qué desafíos concretos debería emprender? Un comienzo fácil sería abordar por lo menos parte del problema de los residuos plásticos.

En su supermercado probablemente les gusta envolver sus verduras en bolsas de plástico porque les conviene. Técnicamente el material es reciclable, pero es una ilusión. En la práctica casi nadie lo recicla, así que siguen cegando los vertederos. Pero no es necesario. Los compradores pueden reducir esta carga extra de plástico contaminante guardando las bolsas de plástico cuando llegan a casa y llevándolas de nuevo al supermercado en el viaje siguiente (no pesan casi nada) y utilizar las mismas bolsas una y otra vez.

Un buen esfuerzo para concienciar a los demás en este campo es encontrar un voluntario, poner una mesa plegable y entregar folletos pidiendo a los clientes que reutilicen (en vez de intentar reciclar) sus bolsas de plástico.

Puede que no se atreva a hacerlo, pero recuerde que este tipo de expresión pública de sus opiniones está incluida entre las libertades de expresión garantizadas por la Constitución. El gerente de la tienda

probablemente lo sabe y no se quejará. Después del primer susto no se quejará demasiado, puesto que a la larga, esto le ahorrará el coste de un número de bolsas de plástico.

¿Se logra algo con esto? Sí. Algunos de los clientes seguirán sus sugerencias y se evitará algo de contaminación. La mayoría probablemente no lo hará; pero entre los que lo hacen, unos pocos estarán encantados con la idea y, puesto que ha incluido el nombre de su organización en la parte inferior del folleto, puede que sean su siguiente generación de reclutas.

Amparado por las mismas estipulaciones constitucionales, tiene derecho a poner la mesa plegable en casi cualquier lugar público que desee para conseguir firmas para peticiones (a legisladores, a comisiones de parques o a cualquiera en cuyas actividades quiera usted influir). E1 tipo de lugar para hacer esto es uno en el que haya bastante movimiento de gente. Puede haber algunos problemas del tipo de si el lugar es «público» desde el punto de vista legal. Los aeropuertos, por lo general, han sido declarados públicos, debido sobre todo a los esfuerzos de grupos como los *moonies*[9] *;* los centros comerciales la mayoría de las veces piden que se les considere privados. Pero si el dueño del lugar que haya elegido no le deja estar dentro, no podrá poner objeciones a que utilice el aparcamiento. Merece la pena hablar con la dirección antes de hacer nada. Puede que le den permiso para estar dentro, o que por lo menos le sugieran un lugar fuera que sea satisfactorio. En la práctica, es mucho mejor enviar una delegación a la dirección de cualquier empresa que figure de alguna manera en sus planes.

Si una fábrica local sigue vertiendo CFC en el aire o sus aguas residuales contienen compuestos tóxicos, algunos de sus miembros pueden llamar por teléfono para conseguir una cita, ir a verles y hablar con ellos. No les diga que son unos criminales, por lo menos no inmediatamente. Sencillamente pregunte qué planes tienen para cambiar y cuándo tienen pensado llevarlos a cabo.

Para acontecimientos públicos que llamen más la atención, puede que quiera organizar alguna manifestación. Sobre basuras, haga que en algunas casas guarden la basura de una semana y amontónela en algún lugar de un apareamiento para mostrar cuantos kilos de papel, cristal, metal, restos de jardín y de comida producimos cada uno de nosotros a la semana y cómo se puede reducir esta cantidad restringiendo el exceso de embalajes, reciclando y haciendo *compost,* etc. Asegúrese de que los periódicos se enteran. O puede conseguir algunas muestras de aspecto repugnante de contaminación de una fábrica o de central eléctrica local y mostrarla en

---

[9] Seguidores de la secta Moon. *(N. de la T.)*

jarras en algún lugar público. Puede que quiera manifestarse delante de algún infractor grave e incorregible; hágalo al menos durante el tiempo suficiente como para que el periódico local envíe a un fotógrafo.

Manifestarse es otro de los derechos constitucionales para los que no necesita usted ningún permiso, pero no hace daño a nadie una conversación amigable previa con el sargento de la policía local para establecer las reglas básicas de cuándo y dónde lo hará.

Resulta útil crear un servicio de control medioambiental, de manera que uno o más de los miembros del grupo asistan a todas las reuniones de las juntas de ordenación local, juntas de salud o a cualquier otro organismo que tenga relación con la ecología.

Mientras están allí, sus observadores pueden hacer dos cosas: escuchar lo que se dice e informar a los miembros sobre ello en la siguiente reunión; y pueden ponerse de pie e intervenir o incluso testificar, cuando la ocasión sea la adecuada.

Para terminar puede enviar una delegación a visitar a su congresista (y a cualquier otro en posición parecida) para preguntarle cuál es su posición respecto de los asuntos ecológicos e intentar animarle a hacer lo que deba.

Recuerde, no tiene que hacer nada de esto solo. Las organizaciones nacionales e internacionales hacen este tipo de cosas continuamente y estarían encantadas de recibir ayuda, o incluso de suministrarla.

Si su club no desea afiliarse a una organización más grande, por lo menos algunos miembros individualmente pueden querer unirse a ellos. Muchos de los grupos ecologistas nacionales estarán encantados de aconsejarle y probablemente también incluso envíen conferenciantes para hablar en sus reuniones.

¿Cómo va soportando todo esto hasta ahora?

Algunas de las cosas que hemos propuesto puede que le hagan reflexionar. Como cualquier persona amable pero reservada, puede que lanzarse a la arena de las actividades públicas no sea su afición favorita. Puede que no busque enfrentarse con los directivos de fábricas o propietarios de centros comerciales.

Puede que tampoco quiera incomodar al gerente del supermercado local. Sabe que ya tiene sus propias preocupaciones (mantener el volumen, reducir el deterioro de las verduras frescas, vigilar a los carteristas, asegurarse de que tiene suficientes empleados que se presentan a trabajar para empaquetar sus provisiones). ¿Es justo proporcionarle más?

Pero la respuesta es un «sí» rotundo. Sus prácticas comerciales están aumentando el problema, ¿o no? Y una vez que las cambie, le dejarán ustedes en paz.

Puede incluso que le inquieten los efectos que hacer este tipo de cosas pueden tener sobre la tranquilidad de su vida normal y que nunca ha llamado la atención.

A la mayoría de los estadounidenses les rondan por la cabeza aprensiones de este tipo. Parecen enfadarse con su gobierno, pero se contienen por un cierto temor de que si llaman la atención del gobierno sobre ellos, el gobierno les hará desear no haberlo hecho.

En realidad no hay ninguna probabilidad de que suceda algo así. Aunque haya demasiados funcionarios que deseen que no lo hubiese hecho, sigue usted teniendo sus derechos civiles. La ley los protege, hasta llegar incluso al Tribunal Supremo. Los funcionarios locales, legalmente no le pueden castigar acusándole ante los tribunales y los federales ya no podrán llamar al Ministerio de Hacienda y someterle a una inspección porque están furiosos con usted; después de todo, Richard Nixon ya no es presidente de Estados Unidos.

Así que no descuide la tarea de mantener a su congresista (y a otros) al tanto de su existencia *y* hágale saber exactamente qué es lo que quiere que haga.

Puede que ya haya estado haciendo esto por correo. También puede hacerlo en persona, todavía con más eficacia.

Cuando a las reuniones asista un número considerable de personas (una docena de personas entusiastas puede ser suficiente), incluso podría invitar a su congresista local para que hable sobre algún problema en concreto.

Puede que no vaya él mismo, sobre todo si está bastante seguro de que no le ha apoyado usted en su candidatura; con todo, antes o después, si le ha convencido usted de que representa a un número importante de votantes, es probable que por lo menos envíe a alguien de su personal, lo que es casi igual de bueno.

Veamos, la razón por la que los congresistas, como todos los representantes públicos, están donde están es evidente, y es para hacer lo que es mejor para el público. Usted es miembro del público.

Tiene todo el derecho de hacerles saber lo que cree usted que es lo mejor.

Por otro lado, el que ellos le escuchen depende mucho de quién sea usted y de qué tipo de político sea él.

Así que interrumpamos por un momento los planes de «cómo hacerlo» y examinemos cómo son en realidad los políticos y qué es lo que hace falta para conseguir que hagan lo correcto.



23 Políticos

Si quiere conseguir algo a escala gubernamental, la gente que tendrá que hacerlo por usted son los burócratas o representantes electos. Sean lo que fuesen, hay un nombre para este tipo de personas, se les llama «políticos». Todos sabemos lo que es un político. Es el personaje estúpido de las tiras cómicas de los periódicos y el objeto de una descarga interminable de chistes de cualquier cómico estadounidense. Todo el mundo bromea sobre ellos por su corruptibilidad y estupidez, y por sus malas costumbres personales, de todos conocidas.

Pero ¿de quién se están burlando.¿

Respuesta: ¿Quién les ha puesto donde están?

Es una triste verdad que resulta muy difícil para cualquier político estadounidense estar limpio del todo. Lo hacemos difícil. Les damos órdenes contradictorias.

En primer lugar, esperamos que cumplan con las responsabilidades que les impone la constitución. Conforme a ese documento, sus obligaciones son claras. En conjunto, los 435 miembros de la Cámara de Representantes y los 100 senadores son los encargados de aprobar todas las leyes que gobiernan nuestro país en conjunto. Esto quiere decir que son los que tienen derecho a escribir la legislación que «garantice la defensa de todos, promueva el bienestar general y asegure los beneficios de la libertad para nosotros y nuestros descendientes», como lo disponen las reglas del Preámbulo de la constitución.

Sin embargo, les hemos creado otra obligación también y es de sentido contrario.

A cada congresista en particular se le exige que «represente» a los votantes concretos que lo han elegido.

Esto quiere decir que no sólo se supone que deben fomentar el bienestar general – o sea, el bienestar de la nación en conjunto –, sino que al mismo tiempo deben ocuparse del bienestar particular de sus estados y distritos.

Esto lo hacen, por lo general, distribuyendo dinero. El dinero de los impuestos. Nuestro dinero. Lo hacen asegurándose de que esa pequeña parcela de la nación que es su jardín reciba la mayor cantidad posible cuando se gasta el dinero de los impuestos o cuando se dispone de exenciones fiscales, incluso cuando tiene que ser a expensas de otras áreas.

Estos dos objetivos no sólo están en conflicto, sino que casi siempre son incompatibles.

Por ejemplo, cuando hay que decidir qué comunidad en concreto va a ser beneficiaria de una nueva agencia gubernamental, un campo de aviación o una base naval – con todos los puestos de trabajo y la riqueza que fluye de estas empresas –, hasta el último congresista de Washington lo codicia. Si tiene éxito y consigue que se instale en su distrito, éste se beneficia. Otros pierden.

Todo ello crea problemas a los representantes de otros distritos la próxima vez que hay elecciones, puesto que sus «electores» (que debería significar sus «votantes», aunque, como veremos, demasiado a menudo quiere decir algo bastante diferente) también quieren un trozo del pastel.

Los congresistas como clase son bastante sensibles hacia los problemas de sus colegas, incluso cuando éstos son sus oponentes políticos. Para evitar que algún legislador sufra demasiados daños, crean muchas más empresas de lo que necesita realmente el bienestar general – por muy inútiles que sean las empresas –, de manera que todo el mundo pueda conseguir una parte del botín.

A esto se le conoce vulgarmente como el «barril de carne de cerdo».

Esta política es la única razón por la que Estados Unidos tiene tantas instalaciones militares anticuadas, inútiles y caras – por no mencionar subsidios, becas federales y otros sumideros de dinero – que siguen consumiendo innumerables miles de millones del presupuesto nacional (o sea, del dinero de nuestros impuestos) cada hora de nuestras vidas. Por eso los programas importantes nunca consiguen fondos, porque algunos políticos ya han gastado poco a poco tanto dinero en «carne de cerdo» que no queda suficiente para lo que promovería de verdad el bienestar social. Por eso también la deuda federal ha llegado a ser de billones de dólares y por eso los nietos de nuestros nietos seguirán pagando el dinero que nuestros gobiernos actuales han pedido prestado para este despilfarro.

Desperdiciar dinero en proyectos inútiles no es la única manera que tienen nuestros presidentes y congresistas de perjudicar al «bienestar general» que se supone deben proteger. Además del «barril de carne de cerdo», hay muchas otras maneras en que un congresista puede enriquecer

su distrito (o un presidente a sus partidarios políticos), a expensas de la nación en general.

Una de estas maneras es dirigir las leyes para que favorezcan los intereses locales especiales.

Éste es un problema real para los ecologistas. Como ya hemos señalado, para nosotros no hay manera de avanzar en la limpieza del medio ambiente sin causar muchas tensiones financieras. Pero las tensiones no se reparten de manera uniforme. Algunos distritos van a sufrir más que otros. Los representantes de los granjeros de Iowa y de los petroleros y ganaderos de Tejas pueden darse cuenta de que para el país (y para el mundo) es necesario reducir la tala en el Noroeste, pero los representantes de Oregon, Washington y Alaska padecerán la pérdida de puestos de trabajo durante el proceso. Y en el momento en que se presente un proyecto de ley que pretenda estos resultados, todos los legisladores cuyos electores están en peligro encontrarán sus buzones llenos, sus teléfonos colapsados y sus salas de espera repletas de gente que les quieren explicar por qué esa legislación perniciosa y gratuita destruirá su vida.

La mayoría de la gente que más se queja no serán extraños para su congresista.

Algunos son los que han trabajado en su campaña. Otros son gente con la que ha crecido. Y a muchos de los que más insisten les conoce por una razón algo menos inofensiva: le han dado dinero. En resumen, son sus «electores» reales y entran allí para verle y lo que quieren es lo que con más ahínco intenta lograr, cuando el ciudadano medio, votante ordinario de su distrito, nunca consigue pasar de la recepcionista.

Aquí no estamos hablando de corrupción declarada (aunque la triste historia de los últimos doscientos años nos dice que ha habido muchos representantes elegidos que han vendido sus votos por dinero en mano). Incluso aunque su congresista sea, al menos en este sentido, escrupulosamente honesto – lo bastante honesto como para rechazar el sobre lleno de billetes de 100 dólares que le deslizan en el bolsillo de su chaqueta –, es muy improbable que lo rechace todo. Reconocerá a mucha de la gente que le insta a que aumente su prosperidad, cueste lo que cueste al bien general, como a la misma gente a la que su comité de campaña ha estado pidiendo una contribución para los fondos de su reelección.

También puede tener que devolver otros tipos de favores. Puede haber pasado fines de semana en sus hoteles, haber volado en los aviones de sus empresas; probablemente ha dado conferencias en sus cenas cobrando unos honorarios importantes. Como mínimo, es seguro que estos solicitantes ricos y especiales tienen amigos poderosos en sus comunidades. Para el

congresista es muy difícil no escucharles cuando se le acercan con sus argumentos. Sobre todo cuando son verosímiles, al menos a primera vista. Se convertirán en verosímiles porque los expertos contratados por estos intereses concretos se las arreglarán para que lo parezcan manipulando los hechos.

El principal argumento que su congresista oirá contra cualquier acción medioambiental importante siempre es económico: la medida costará dinero y puestos de trabajo.

Éste es un argumento que la mayoría de los políticos no ignorarán. Es la principal razón por la que George Bush, que hizo campaña como «el Presidente del medio ambiente», hizo tan poco por él una vez que fue elegido. Tuvo que elegir entre proteger el medio ambiente o fomentar la prosperidad económica. El medio ambiente perdió.

En este caso también, George Bush estaba respondiendo a presiones que iban más allá de un determinado contaminador o despoiler. No sólo le impulsaron los grupos de presión, ya que recibió presiones de todos nosotros; los presidentes no son reelegidos si las economías van mal durante su mandato, no importa cuáles sean las razones. El pueblo estadounidense, y en particular sus políticos, son adictos al crecimiento. Cuando los problemas medioambientales amenazan con frenar el crecimiento económico, se desatan las pasiones.

Así que los «solicitantes» más importantes le dirán a su congresista cosas como: «Tendré que cerrar mi refinería y se perderán los puestos de trabajo de 1.800 votantes suyos.» «Si mi planta de montajes electrónicos no puede utilizar CFC perderemos pedidos que irán a parar a fabricantes extranjeros, y nos quedaremos fuera del negocio.» «Mi flota de camiones no puede permitirse los costes suplementarios, así que excluya el gasoil del proyecto de ley.»

No se detendrán aquí. Si las presiones del mundo real son tan fuertes que los solicitantes no tienen esperanzas de que las medidas medioambientales se abandonen por completo, darán los siguientes pasos. Pedirán exenciones para sus casos; si esto no funciona, se limitarán a tratar de ganar tiempo. «A lo mejor muchos de estos horrores medioambientales no van a suceder; después de todo, los científicos pueden estar equivocados, ¿o no? Así que no nos precipitemos; gastemos unos pocos millones de dólares en algún programa de investigación quinquenal para asegurarnos de que las acciones radicales son absolutamente necesarias antes de que realmente hagamos algo.»

Por desgracia, estos hombres de negocios pagan a grupos de presión, contratan expertos y los Comités de Acción Política no dejan de presentar argumentos. También tienen un club.

Si un congresista se muestra inflexible a sus peticiones, tienen maneras de conseguir que les haga caso. El club que tienen es su dinero y lo utilizarán para hacerle daño. Pueden gastarlo en anuncios y publicidad en televisión para obtener apoyo popular para sus peticiones, cartas de los electores, manifestaciones, marchas.

Por supuesto, se habrá dado cuenta de que éstas son las mismas cosas que está haciendo usted. La gran diferencia está en que las de los solicitantes especiales serán mucho más numerosas porque tienen mucho más dinero que cualquier ecologista. Si pasa lo peor y un legislador es lo bastante fuerte para resistir a sus presiones, se librarán del legislador. Encontrarán un candidato más flexible para que se enfrente a él la próxima vez, y las contribuciones a la campaña que tanto le ayudaron a conseguir el puesto ahora serán para su oponente. Se necesita un legislador de mucho carácter para resistir a este tipo de presiones. No tenemos muchos legisladores como ésos, ni siquiera presidentes.

Contra eso es contra lo que tiene que luchar. Toda esta enorme fuerza se aplica a su congresista por el otro lado, todo el tiempo.

Si no quiere que se rinda, sólo hay una cosa que puede hacer. Debe presionar de su lado, o lo que es lo mismo, del lado del planeta, y sobre todo del lado de sus nietos.

Pero a lo mejor su congresista no va a cambiar de opinión, no importa lo que usted haga. En ese caso, a lo mejor tiene que ir un poco más lejos.

Hay un modo de conseguir que se aprueben leyes medioambientales sin mucha ayuda de los políticos. Es bastante complicado, pero puede funcionar incluso si casi todos los legisladores de su estado han sido comprados y pagados por los contaminadores. Se llama referéndum.

Un referéndum es una elección como cualquier otra, excepto que no se vota por gente. Se vota a favor o en contra de un principio. En California este tipo de medida se llama una proposición; en otros estados se conoce como una pregunta pública; se llame como se llame es una expresión de la voluntad del pueblo. A veces la medida es vinculante y se convierte en ley sin ninguna acción posterior. A veces no es vinculante, lo que significa que los legisladores la pueden ignorar si lo desean, pero ya no tendrán la excusa de que sus electores – sus electores verdaderos, no los que contribuyen con dinero a los fondos de la campaña – no la quieren, porque las pruebas son evidentes.

Si es tan sencillo, ¿por qué molestar a los políticos?

En primer lugar, no es fácil. Los clubes ecologistas pequeños no pueden organizar algo así. Se necesita una organización grande de ámbito estatal, o si no, muchas trabajando juntas, para tener alguna esperanza de éxito; y antes de empezar, se necesita haber creado un clima en la opinión pública que la ponga de su parte incondicionalmente, lo que significa que todos estos grupos tienen que haber hecho mucha publicidad y mucho trabajo preliminar.

Incluso entonces puede no funcionar.

Los conservacionistas de California pensaban que tenían ventaja a su favor cuando intentaban conseguir la Proposición 128 – conocida familiarmente como «Gran Verde» – en la votación de 1990. Las encuestas mostraban que una mayoría de los votantes estaban de acuerdo con sus trascendentales estipulaciones, que incluían medidas para salvar la capa de ozono y las secoyas y casi todo lo que estaba amenazado en el estado. Incluso habían recogido 5 millones de dólares en fondos para llevar a cabo la campaña..., y perdieron.

En parte perdieron porque los contaminadores gastaron más que ellos, desembolsaron más del doble en su campaña. En parte perdieron porque había empezado una guerra – el presidente Bush estaba escuchando el redoble de los tambores para el ataque al Irak de Sadam Hussein –, y también había una recesión y mucha gente que había estado preocupada por el medio ambiente de repente estaba más preocupada por su trabajo. En otro momento, probablemente la «Gran Verde» hubiese ganado, a pesar de todo el dinero gastado por la oposición..., pero era el momento equivocado. Así que la vía del referéndum es posible; pero si la intenta, tiene que darse cuenta de que puede perder. Entonces estamos de nuevo en el congresista.

Sin duda ya no será muy receptivo a sus puntos de vista después de una derrota en el referéndum, así que a lo mejor tiene que ir un poco más lejos: echarle y elegir a alguien en su lugar. Esto tampoco está fuera de su alcance. En el siguiente capítulo se habla de cómo conseguir votos para lograrlo.

«¡No le votéis!» no suena muy divertido. Es lo que se espera de un trabajador del saneamiento de Chicago, que lo hace para mantener su trabajo público, o de un abogado en ciernes que lo hace para prosperar en su carrera.

No está tan mal. Pero incluso si fuera más aburrido que rellenar su declaración de hacienda y tan doloroso como el nervio de un diente sigue mereciendo la pena.

Funciona.

En particular debería tranquilizarle saber que las etapas concretas de cómo hacerlo que estamos a punto de proponerle, está comprobado que sirven. Lo sabemos porque ya hemos visto que funcionan. Muchas de las sugerencias sobre organizar grupos y controlar elecciones están sacadas del libro de uno de nosotros (Frederik Pohl) publicado hace unos veintitantos años llamado *Practical Politics (La política sobre el terreno),* basado en sus propias experiencias como miembro del comité del condado en los años sesenta.

Las instrucciones que contiene el libro para dirigir una campaña funcionaban entonces y siguen ‘funcionando ahora. La prueba está en lo que algunos lectores del libro informaron. Poco después de que se publicara *Practical Politics,* un grupo reformista de ciudadanos de Cape May (Nueva Jersey), consiguió una copia, la leyó e hicieron lo que sugería para organizar una campaña. Ganaron las elecciones, eligieron un alcalde reformista y tuvieron mayoría en el ayuntamiento. En Georgia, en los barrios residenciales de las afueras de Toronto (Canadá) y en diversos lugares de Norteamérica otros grupos han tenido éxitos parecidos. Y aunque el libro está agotado desde hace años (porque los cambios en la organización de los partidos dejaron anticuadas algunas de sus partes) y nunca se distribuyó fuera de Estados Unidos, incluso hay historias de éxitos recientes mucho más lejos.

En 1989, en Moscú, un hombre llamado Boris Kagarlitski estaba a punto de experimentar las primeras elecciones libres de su vida. Quería presentarse. Tenía motivos para hacerlo (él mismo había sido un prisionero político en los días de la *perestroika) y* también ganas. Pero no sabía cómo hacerlo. Aparte de las películas, nunca había visto cómo se hacía.

Por supuesto, tampoco nadie en la Unión Soviética tenía experiencia en esas cosas. En la URSS no había habido elecciones con candidatos durante más de setenta años; pero Kagarlitski tenía una idea de adónde acudir en busca de ayuda. Sabía que su padre, el profesor Yuli Kagartlitski, seguía teniendo en su biblioteca un ejemplar de *Practical Politics* que le habían dado como una curiosidad literaria durante una gira de conferencias por el extranjero.

Así que Boris le pidió el libro prestado a su padre. Tradujo al ruso las partes más importantes y lo repartió entre sus aliados políticos, que siguieron las instrucciones que contenían.

Y después, cuando las elecciones terminaron, llamó por teléfono para decir: «¡Funcionó! ¡He ganado las elecciones! ¡Soy diputado por la ciudad de Moscú y se lo debo a usted! »

Si seguir estas directrices puede hacer ganar elecciones desde Nueva Jersey a Moscú, hay bastantes probabilidades de que funcione también para usted.

Por supuesto, las instrucciones sobre cómo hacerlo no es todo lo que se necesita para ganar. Pero sirve, porque tanto usted como Boris Kagarlitski tienen algo más de su lado.

Seguir los pasos del proceso de conseguir votos no es suficiente para ganar unas elecciones, aunque sean los que han funcionado para un millar de maquinarias políticas en Estados Unidos durante generaciones. Probablemente no pueda ganar sin seguirlos, pero también es una gran ventaja para sus esperanzas de ganar tener una causa que sea capaz de reunir a la gente a su alrededor,

La tiene. Su causa es la conservación de nuestro maravilloso planeta, y ¿a quién conoce que tenga una mejor?



24
Política verde

Si ha estado haciendo todo lo que hemos señalado en los capítulos anteriores, ya es un buen comienzo para ganar las elecciones. Todo lo que tiene que hacer es convertir el grupo que ha organizado en un club político.

¿Un club político?

Por favor, no retroceda espantado. Sabemos cómo se siente. Entendemos que al estadounidense medio, inteligente y bienintencionado, se le puede pedir que haga muchas cosas para salvar el medio ambiente, pero hay un límite. Para él, meterse en el sucio mundo de la política no suena mejor que sugerirle que se meta en las alcantarillas y las limpie sólo con sus manos.

Pero usted sabe que los políticos no tienen que ser así. ¿Por qué hay tanta corrupción en la política estadounidense? Porque los buenos ciudadanos como nosotros se mantienen fuera. Dejamos la política en manos de los caciques y los repartidores de favores. Muchos de nosotros incluso nos negamos a votar en las primarias porque no queremos manchar nuestros principios declarando lealtad a un partido determinado. Así que proclamamos nuestra altanera independencia. Los profesionales de la política de ambos partidos nos están muy agradecidos por nuestros principios. Les encantan los votantes «independientes». Los independientes hacen que para los profesionales sea mucho más fácil mantener el control de la maquinaria del partido..., y para ellos de esta maquinaria es de lo que trata la política. Es donde radica el poder. Por tanto, es donde pueden mantener el control de todos los trabajos, los favores y, sobre todo, del dinero.

No olvide el dinero. Como ocurre con todas las actividades, lo que distingue a un político profesional de uno aficionado es que el profesional vive de ello. Y su nivel de vida puede ser muy alto.

No tenemos que ser tan serviciales con los profesionales con nuestra cacareada «independencia». Podemos ir en busca de un poco de ese poder. Una vez que lo tengamos, podemos tener algo que decir sobre 1os candidatos *y* los temas que se debaten.

La política no es el Club de los Piratas. No es necesario que alguien nos

invite. La entrada en el sistema político está abierta a todos.

En realidad, si está dispuesto a trabajar lo necesario – que no es demasiado –, se puede convertir en un jefe político. Y además puede asombrar a los demás al ser idealista, insobornable y honesto.

El votante medio estadounidense bienintencionado piensa que ya ha cumplido con sus obligaciones para con su país si se para en el colegio electoral el primer martes de noviembre y pone una marca en una papeleta. En su inocencia, no se le ocurre pensar que para entonces todo está casi decidido.

Para entonces ya se han elegido todos los candidatos. Casi la única decisión que le queda al votante es votar a Tweedledee o a Tweedledum"[10]. En realidad, puede que en la papeleta no haya ninguno a cuyo favor esté, así que, por lo general, lo que decide es votar en contra.

Para el día de las elecciones los asuntos ya han sido decididos (o, más a menudo, los distintos contendientes se han puesto de acuerdo para ignorar los asuntos realmente importantes). El votante puede pensar que todo lo que la buena ciudadanía le pide es que decida cuáles son los buenos candidatos y que después deposite su voto en las elecciones generales, pero ¿qué hace si para noviembre ya no queda ningún buen candidato?

Para tener la oportunidad de votar por un buen candidato hay que estar cerca cuando se elige a los candidatos.

En el sistema estadounidense, esto significa que si quiere tener voz y voto sobre quién se presentará en noviembre, tiene que estar implicado en los asuntos de un partido político. Como mínimo tiene que votar en las primarias del partido.

Algunos votantes sencillos son reacios a pronunciarse en favor de ningún partido en las primarias porque piensan que eso les priva de libertad de elección. No quieren verse obligados a votar a los candidatos del partido cuando lleguen las elecciones generales.

Por supuesto, es una tontería. No están obligados a hacerlo. Piénselo, no pueden ser obligados porque es imposible. Después de todo, el voto es secreto, nadie podría controlarle para ver si vota usted «bien»; sea como fuese, no hay ninguna ley que le exija esto.

Para ser realmente eficaz hay que ir todavía más lejos que votar en las primarias: Hay que participar activamente dentro del partido, incluso hasta el punto de desempeñar un cargo en él. Suponiendo que le interese llegar tan lejos, hay una decisión que debe tomar en primer lugar: ¿qué partido

---

[10] Personajes gemelos de *Alicia en el país delass maravillas. (N. de la T.)*

político elige?

Actúe como le parezca. Si no tiene mejor manera de decidirse, lance una moneda. La verdad es que no hay muchas razones para preocuparse por qué dirección escoger, porque cuando lo examinamos atentamente, realmente no hay mucho que escoger entre los dos. Por lo que a nosotros respecta, hay liberales y conservadores en ambos partidos que no están interesados en la mayoría de los asuntos medioambientales – e incluso pueden ser hostiles a ellos porque amenazan a otros intereses – y hay unos pocos de las dos tendencias que son sensibles a ellos.

Como cuestión práctica, en este momento de la historia estadounidense, su elección está entre los republicanos y los demócratas, porque son los partidos con probabilidades de éxito en la elección de candidatos. Consulte sus preferencias emocionales, por muy ligeras que sean. Lo importante es recordar que si quiere lograr algo, no puede elegir no ser de ninguno.

Una vez elegido el partido, ¿cómo someterle a su voluntad, por lo menos hasta el punto de elegir buenos candidatos o de tratar con sentido los problemas medioambientales? Para responder a esto, necesitamos una corta lección de civismo sobre cómo está construida la organización de los partidos.

Entre las elecciones, los asuntos de los dos partidos políticos son organizados por comités permanentes.

Hay un comité nacional formado por delegados de cada uno de los 50 estados y unos pocos distritos y dependencias. La gente que lo forma son en su mayor parte trabajadores del partido a tiempo completo que intervienen en él desde hace mucho tiempo; son elegidos por políticos profesionales de sus estados y pasará bastante tiempo antes de que muchos ecologistas serios lleguen a ese nivel. Por debajo están los comités estatales de cada partido, que son también en su mayoría profesionales, y todavía más abajo están los comités del condado (o parroquiales) o municipales de cada partido. A este nivel bajo – de hecho el cargo elegido más bajo en todo Estados Unidos –, unos pocos miembros del comité serán políticos profesionales. La mayoría actúan a tiempo parcial y reciben un favor político de vez en cuando. E incluso habrá unos pocos que lo hagan por diversión, o por principios. Piense con cuidado en estos comités municipales.

En ellos, en este nivel inferior de la administración de un partido es donde usted – o algún miembro de su club, posiblemente varios – puede encontrar la puerta de entrada al manejo de la organización política.

La estructura exacta del partido varía algo de un estado a otro. Para saber cómo es en el suyo, coja de nuevo el teléfono, llame a la oficina del

condado y pídales que se lo expliquen. Por lo general, el comité del condado está formado por una o dos personas elegidas cada año en las primarias del partido de cada distrito electoral del condado; y los comités municipales son facciones locales de la organización del condado.

Hemos dicho que es la puerta de entrada más fácil. Debemos advertirle que puede que no sea cierto en su parte del país.

En lugares en los que la maquinaria del partido es fuerte, rica, con mecenas y con mucho personal «voluntario», no es fácil para un forastero ser elegido para el comité del condado del partido. Puede haber lucha en las primarias. Si alguna vez hay una lucha seria por el puesto, sin embargo, casi siempre será una lucha por el poder entre facciones fuertes dentro del partido. Los ecologistas advenedizos y extremistas no estarán implicados. Ambos bandos de la contienda estarán formados por leales partidarios, hábiles y bien organizados, que se esforzarán en conseguir para ellos el voto el día de las primarias.

Pero esto sólo es cierto donde la maquinaria del partido es fuerte y está bien atrincherada. En la mayoría del país, sobre todo fuera de las ciudades importantes, es probable que la organización del partido sea mucho más débil y los puestos del comité rara vez estarán muy disputados. Por lo general la concurrencia el día de las primarias es escasa. Un puñado de votos puede ser suficiente para ser elegido.

Más a menudo de lo que parece, puede que ninguno de los dos partidos sea capaz de encontrar un candidato para estos cargos, en cuyo caso un solo voto escrito puede ser suficiente para poner a alguien de ustedes en el cargo.

Para los cargos del partido, las primarias es el punto de partida; no hay cargos del partido en juego en las elecciones generales. Y si es lo bastante afortunado como para vivir en uno de estos distritos débiles, ahí es donde está su oportunidad.

Puede que se pregunte qué utilidad tiene ser elegido para una maquinaria política débil. La utilidad está en que, sea fuerte o débil el partido, sigue siendo cierto que los comités de condado son quienes tienen el poder de elegir a los comités de estado. También son los que más intervienen en las candidaturas del partido.

Es cierto que ahora en Estados Unidos la mayoría de los candidatos son elegidos por los votos de cualquiera que quiera aparecer e inscribirse en las primarias. Se han terminado los días en que los candidatos eran escogidos a dedo por los profesionales reunidos en habitaciones llenas de humo; pero estos profesionales siguen teniendo poder suficiente para

elegir una lista de candidatos «asiduos», y después reunir a los trabajadores del partido para conseguir las firmas que .sean necesarias para sacar esta lista o cualquier otra cosa que quieran en votación y finalmente conseguir los votos el día de las primarias para forzar su elección.

Estos líderes del condado no son puestos en sus cargos por Dios. Son elegidos para sus puestos de mando y los votos que les eligen son los del comité del condado (o a veces de los líderes municipales, que a su vez son elegidos por el comité del condado de sus municipios), y esos votos pertenecen a los miembros del comité electo del condado. Si sigue ese camino y se convierte en un miembro del comité del condado de su partido, puede que la única cosa importante que haga como tal sea votar en la reunión anual de la organización que sigue a las primarias. Pero ese voto puede contar mucho.

Lo que también cuenta es que, como miembro del comité del condado debidamente elegido, tiene el derecho y la oportunidad de dejar oír su voz en las reuniones.

Es un privilegio muy valioso porque, aunque puede que no esté a su alcance dictar una elección de candidatos o determinadas políticas, tiene bastantes posibilidades de influir en ellas.

La razón para ello es que la mayoría de los políticos profesionales no están interesados en estos asuntos. Para la mayoría de los políticos, «asuntos» es el nombre que se da a las estrategias de relaciones públicas que se utilizan para conseguir agradar a los votantes. Para ellos de lo que se trata es de ganar las elecciones.

Las maquinarias políticas no se implican en las políticas, sólo en el poder. Si tiene usted parte del poder necesario, aunque sea tan mínimo como su voto anual para la dirección del comité de su condado, empieza a importarles. Si no les cuesta mucho, tratarán de agradarle en vez de frustrarle. Y cuantos más votos crean que representa, más en serio tomarán lo que usted diga. Éste es un modo de hacer que su pequeño club medioambiental se convierta en un factor en la ecuación constantemente cambiante de cómo dirigen sus asuntos los políticos.

Pero si va a llegar tan lejos, también podría ir un poco más allá. También podría crear un club político y hacer las cosas que se esperan de él. Nada queda fuera de su alcance. Una cosa que hace un club político, por ejemplo, es proporcionar a la organización del partido mano de obra el día de las elecciones para conseguir votos. Estos trabajadores son la gente que ve usted en los colegios electorales cuando vota y los que no ve porque

están en casa llamando por teléfono o están en sus coches, llevando a los minusválidos o a los perezosos a votar y consiguiendo votos de esta manera.

La gente que trabaja realmente en los colegios es de dos tipos. Un grupo son los presidentes y miembros de mesas electorales que exigen las leyes, tienen que estar allí por ley y el consejo nacional de elecciones les paga por ello (aunque no muy bien).

Los otros que ve por el colegio electoral, sin que parezcan tener ninguna función oficial, son los interventores de los partidos. Representan a la organización del partido y están allí porque cada partido tiene derecho a nombrar uno o más interventores para que estén presentes y se aseguren de que nadie engaña a los votantes, altera las papeletas o el recuento al final del día. Por supuesto, hacen más que eso. Controlan quién vota para asegurarse de que todos los que están de su lado han aparecido. Tienen incluso una tarea oficial, que es intervenir y recusar el derecho de voto a alguien si creen que hay algún error en el censo (sobre todo si piensan que va a votar a los otros).

Estos interventores o «recusadores » así como los otros voluntarios del partido que están cumpliendo otras funciones, también cobran, pero no del gobierno. Donde la maquinaria del partido es fuerte, probablemente les pagan con bastante generosidad y por adelantado por trabajos poco pesados, sabiendo que cuando lo aceptan esa parte del trabajo será extracurricular en beneficio de la maquinaria del partido. La mayoría de ellos reciben su paga el mismo día de las elecciones, cuando, en un determinado momento poco antes de que cierren los colegios, el jefe local municipal o su representante aparezca con un sobre lleno de dinero para entregar a los «voluntarios» *y* compensarles por sus molestias.

El trabajo que hace esta gente se llama «conseguir el voto» y es así como se ganan las elecciones.

Es importante recordar que en unas elecciones hay. que pelear dos batallas diferentes. Si quiere que su bando sea declarado ganador al final del día, tendrá que ganar las dos.

Una se podría llamar «la batalla por las mentes de los votantes». La otra es la batalla por sus cuerpos, o por lo menos por las partes del cuerpo con las que votan.

¿Cuál de las dos batallas es más importante? Es como preguntar qué necesitamos para vivir, si el corazón o los pulmones.

En una campaña política, los ecologistas tenemos que ganar las dos. Las maquinarias políticas no. Mientras consigan el número necesario de votos para su lista, no les preocupa lo que piensen los votantes. Así que tenemos que convencer a tanta gente como sea posible de que nuestra causa es buena y también conseguir que el mayor número posible vote el día de las elecciones.

Es muy agradable e inspirador trabajar la mente de las personas y bastante poco grato realizar la tarea de conseguir que se muevan desde sus confortables salas de estar a un colegio electoral poco hospitalario, pero así son las cosas. Tiene derecho a lamentarse de que este trabajo penoso sea necesario. Sin embargo, no lo puede suprimir. Sería maravilloso que los ciudadanos pasaran mucho tiempo pensando en los problemas y se pusieran del lado bueno (o sea, de nuestro lado, por supuesto) y después salieran de sus casas para ir a depositar su voto.

Pero algunos de ellos no lo harán y las reglas del juego son que, en ese caso, no importa lo que piensen. Si se quedan en casa, no se consigue su voto.

También es verdad que el voto del votante sensato, motivado y juicioso, vale exactamente lo mismo que el voto del muñeco que vota como le dice el tipo agradable de la calle que le dio un cigarro. Si hay más de los segundos que de los primeros, entonces el candidato de los segundos sale elegido.

Así que por muy justa que sea su causa, tiene que conseguir que la gente entre en la cabina y vote.

Hay muchos estímulos que pueden producir esta respuesta por parte del votante. Algunos lo harán porque piensan que la política medioambiental que apoya su candidato ayudará al mundo. Otros le votarán porque les pasas un billete de cinco dólares. Otros lo harán porque el nombre del candidato ha saturado tanto sus sentidos en la campaña de televisión que les parece un viejo amigo. Otros porque alguna persona que les gusta – a lo mejor usted – les ha pedido que lo hagan como un favor.

Lo que hay que recordar es que la maquinaria del voto no pregunta al votante por qué le da a la palanca. Si lo hace, la máquina registradora añade un punto más. La persona que consigue accionar la máquina más veces es la que gana. Y ésa es toda la ley.

Conseguir el voto: la campaña

Si quiere que salgan las cuentas el día de las elecciones, tendrá que

empezar antes. EI nombre general para lo que ocurre en este proceso es la «campaña» electoral.

Es la misma palabra que se usa en la guerra y es adecuada. Una campaña electoral se parece a una guerra. Como en la guerra, ganarla o perderla no tiene mucho que ver con quién tenga razón. La victoria depende más bien de cuestiones logísticas y de estrategia, organización y entrenamiento, y de la suerte. No se puede controlar la suerte, pero se puede hacer preparativos para las elecciones y cuanto antes empiece, mejor.

«Los candidatos.» Hay bastantes más probabilidades de que la gente vote a alguien que ha conocido en persona, incluso aunque el contacto no haya sido más que un rápido apretón de manos en una estación de tren. Así que tiene que ayudar a su candidato a encontrarse con el mayor número posible de votantes.

¿A qué candidato quiere ayudar? No está usted obligado a apoyar de la misma manera a todos los candidatos de la lista de su partido. En el mundo real de la política, casi nadie lo hace. En primer lugar, por supuesto, tiene que ayudar a los que están en cuerpo y alma de su lado. Puesto que los candidatos preocupados por el medio ambiente puede que sean escasos en su área, su siguiente elección son los candidatos que, por lo menos, sean mejores que sus oponentes en algún aspecto importante, no sólo porque su elección mejore toda perspectiva política, sino porque si trabaja para ellos habrá más probabilidades de que presten atención a lo que usted quiere que hagan cuando estén en el poder.

Su primer paso es invitar a los candidatos (o a algunos de ellos) a que vayan a hablar a su club. Casi siempre irán y eso es bueno para ambos: usted tiene la ventaja de discutir con ellos las acciones que le gustaría que emprendieran si son elegidos y ellos pueden presentarse ante los votantes.

Después, puede dedicarse a «pasear al candidato». Una agradable tarde de sábado, puede pasear con él por el vecindario o por un centro comercial y presentarle a la gente que conoce, o incluso a gente que no conoce, porque usted puede ver aspectos agradables de su candidato mejor que él mismo. Puede organizar «cafés » en las casas de su miembros donde sus vecinos (desde tres o cuatro hasta tantos como pueda albergar la casa) son invitados a conocer al candidato en carne y hueso. Y, por supuesto, en estas reuniones para tomar café tiene la oportunidad para dirigir las discusiones hacia los temas medioambientales que le interesan.

Todo esto pone al candidato en deuda con usted. Y ésa es una buena situación. Si es un político con éxito, probablemente intentará pagarle de

alguna manera, si puede; incluso votando como usted desea en algún problema medioambiental de vez en cuando.

Puede que para él no sea fácil, ya que cuando gane las elecciones, deberá mucho a mucha gente. Puede que en algunos problemas piense que debe más a aquellos que contribuyeron con mucho dinero a su campaña que a usted, y entonces no hay nada que hacer. Pero en el peor de los casos, tendrá más acceso a él de lo que tenía antes, y si no puede hacer exactamente lo que usted desea, por lo menos intentará hacer una parte de ello.

Al mismo tiempo, prepárese para lo esencial del día de las elecciones. Consiga listas de los votantes inscritos en su distrito (de su partido o de la secretaría del municipio o del condado). Marque los que espera que estén de su lado así como los que no y guarde la lista para utilizarla cuando llegue el día de las elecciones.

Después, una semana o dos antes del día, les llama por teléfono.

Su propósito fundamental es decir algo como: «Hola, soy su vecino John Smith, estoy trabajando para ayudar a que Mary Jones salga elegida para el Senado porque es alguien que entiende lo que tenemos que hacer con nuestro medio ambiente.» Algunas personas querrán hablar sobre ello y puede discutir temas con ellos mientras le escuchen. Pero ni un segundo más. Su brigada telefónica debe ser elegida por su delicadeza con la gente a la que habla, incluido el darse cuenta de cuándo es el momento de decir adiós. Algunos le colgarán, y no se les puede culpar por ello teniendo en cuenta la cantidad de llamadas para vender algo que recibimos todos los días. Pero hay que hacerlo. No sólo para transmitir el mensaje a los votantes sino también como ayuda para anotar en su lista qué votantes parecen estar de su lado.

Al mismo tiempo, siga con lo que su club ha estado haciendo todo el tiempo: mantener reuniones, organizar actividades medioambientales, publicar el boletín y las notas de prensa. Algunas cosas, naturalmente, estarán relacionadas con la campaña electoral. Otras puede que no, pero de todas maneras no deje de hacerlas.

Finalmente, empiece a planear cómo usar las fuerzas bajo su mando el día de las elecciones. Si tiene que nombrar interventores, los elige y decide el distrito electoral que cubrirán.

Es una cuestión estratégica. Si los miembros activos de su club son 25 y quiere elegir a un congresista que puede tener 200 colegios electorales en su distrito, es obvio que no los puede cubrir todos; entonces, ¿cuáles debería tratar de cubrir? Un factor para su decisión es trabajar en los lugares en los que tiene amigos; será más eficaz donde la gente le conozca.

El otro factor importante es cómo espera que vaya a votar ese distrito electoral. Si hay que elegir entre diez distritos posibles, la mitad de ellos favorables a su causa mientras que es posible que la otra mitad sean opuestos, debe elegir trabajar en los favorables.

Puede que esto le parezca extraño, ¿por qué predicar a los ya convertidos cuando podríamos intentar convertir a los paganos? Pero, como ya hemos dicho antes, no se trata de cuánta gente está de su lado, sólo importa cuántos votan realmente. «Trabajar un distrito» proporciona votos adicionales, pero en un distrito hostil es muy probable que esté sacando a la luz gente que vota de manera equivocada. Puesto que su mano de obra es limitada, concéntrese en trabajar los filones más ricos. Deje solos a los hostiles..., y desee que la oposición haga lo mismo.

Conseguir el voto: día de elecciones

Cuando amanece el gran día, los interventores que el partido ha asignado a los colegios electorales van a ellos pronto con las listas preparadas y controlan a cada votante cuando llega. Los colegios probablemente abrirán demasiado pronto para que los demás trabajadores empiecen a hacer algo, así que pueden dormir un poco más. Empezando a una hora razonable, digamos las 9 de la mañana, su brigada telefónica puede empezar a llamar a algunos de sus votantes más favorables sólo para recordarles que vayan y para sugerirles que lleven a algún vecino cuando vayan a votar. Más adelante, quizás a primera hora de la tarde, sus interventores empezarán a pasar al puesto de mando información de los nombres de los votantes favorables que todavía no han aparecido. Entonces, la brigada telefónica les llamará para recordárselo y a lo mejor para ofrecerse como transporte, canguro o lo que sea necesario para que vayan a votar. Mucha gente no vota hasta que vuelve a casa del trabajo, o sea que las cosas no empiezan a ser críticas hasta las seis o las siete de la tarde. Entonces vuelva a comprobar la lista y empiece a perseguir a los rezagados... siempre, por supuesto, con toda la cortesía y consideración posibles.

Ninguna de estas tareas está fuera del alcance de las habilidades de cualquier ser humano corriente que sea capaz de atarse los zapatos, incluidos usted y sus compañeros de club. Pero, a veces, es bastante aburrido.

Aunque es fundamental. Así es como se ganan las elecciones y para eso se ha metido usted en política.

Para cuando haya intervenido en una o dos elecciones reales habrá aprendido mucho más de lo que le pueda enseñar cualquier libro, haya ganado o perdido.

En cualquier caso, no se detenga. Es importante. También es un error que casi siempre cometen la mayoría de los reformadores políticos. Cuando los reformadores pierden una elección, es probable que se desanimen y dediquen su tiempo a hacer algo más provechoso. Por otro lado, si ganan las elecciones es probable que piensen que la cuestión quede resuelta de una vez para siempre y que pueden descansar.

Los profesionales, no. Recuerde que los políticos profesionales son profesionales. Es como se ganan la vida. Un vendedor no abandona su trabajo después de hacer una venta o asqueado porque ha fracasado al intentar hacer una.

Lo mismo sucede con las elecciones. Pierda o gane unas elecciones, un político profesional estará de nuevo allí para las siguientes. Eso es lo que hace. Los políticos profesionales se pueden permitir ser bastante tolerantes con los voluntarios reformistas como nosotros, porque saben que antes o después abandonaremos la política y volveremos a lo que es el centro principal de nuestras vidas. Él no lo hará porque la política es el centro de su vida. Así que no hay alistamientos de tres años en la guerra para salvar el medio ambiente. Una vez que está en ella, tiene que pensar que lo está para toda la vida.

También podría poner sus miras un poco más altas. Una vez que ya tiene bastante experiencia para ver cómo se hacen las cosas, podría empezar a pensar en generar sus propios candidatos; miembros de su club, por ejemplo.

Hay dos maneras de conseguir un candidato en las votaciones de noviembre: como independiente o a través de la maquinaria del partido.

Para un candidato independiente puede resultar difícil conseguir ser elegido, pero para estar en la votación todo lo que se necesita es hacer circular una petición, conseguir bastantes firmas, registrarlas con la autoridad competente a tiempo para cumplir con la ley, y ya está. Para saber cómo debe ser la solicitud, cuántas firmas se necesitan y cuándo y dónde registrarse, llame a la oficina de su condado.

La nominación por solicitud es legal en todo Estados Unidos, pero hay algunas trampas que hay que tener en cuenta. Cualquiera que sea el número de firmas requerido, consiga al menos el doble. Los firmantes por lo general tienen que ser votantes censados; deben vivir y votar en los distritos adecuados y sus firmas deben coincidir con sus nombres del censo

electoral. No todos cumplirán con todo. Algunas personas firman casi cualquier cosa, y si le ven como una amenaza seria para alguien, alguien se ocupará de comprobar cada firma de su solicitud para descubrir las que no valen. Inevitablemente algunas serán eliminadas y sólo las que sobrevivan a ese examen servirán.

Eso es si quiere presentar un candidato independiente. Probablemente no sea su mejor estrategia. El problema en presentarse como independiente es que pierde todos los votos reflejos de esos votantes que han votado toda la vida a la lista republicana o demócrata, y a los que en realidad no les preocupa quiénes sean los candidatos. Sus probabilidades de ser elegido, por lo general, son mayores si es usted el candidato oficial de un partido importante.

Tampoco es algo imposible de conseguir. Si su club ha sido una fuerza en alguno de los partidos, tiene derecho a reclamar un puesto o dos en la lista para la gente que quiere que sea elegida. Puede que no lo logre, pero entonces láncese a una primera pelea, lo que implica la misma rutina de petición de firmas y registro que en el caso de presentarse como independiente.

Así que ¡adelante! Incluso aunque pierda, ha ganado dos valiosos productos básicos para su causa: publicidad y experiencia.

Y si gana, entonces algún miembro de su grupo (¿por qué no usted mismo?) puede tomar esas importantes decisiones legislativas él mismo.



25 ¿Merece la pena todo esto?

Volvamos, aunque a regañadientes, al momento actual. Todas estas maravillas no han sucedido todavía. No tenemos la mayoría en el Congreso, no tenemos un presidente que ponga el medio ambiente por delante de los negocios, ni siquiera hemos conseguido que se prohíban en todo el mundo los CFC y sus primos ligeramente menos destructivos. Nuestro planeta sigue estando en peligro y si queremos salvarlo todavía está todo el trabajo por hacer.

¿Merecen realmente la pena los sinsabores? Para decirlo de otra manera, ¿qué sacamos de todo esto?

Ésta es la mejor noticia de todas, la primera buena noticia sin mácula que podemos ofrecerle. Nosotros, (y nuestros nietos), sacamos mucho. Si podemos dejar de saquear nuestro medio ambiente y cambiar nuestro modo de vida por una existencia equilibrada y viable, el futuro es oro.

Eso no quiere decir «perfecto». A lo mejor la perfección es demasiado pedir a este lado del cielo. Ni siquiera podemos prometer que el medio ambiente será perfecto. Seguirá habiendo tormentas violentas (aunque, con algo de suerte, no tantas, ni tan mortales). Seguirá habiendo casos de quemaduras solares graves entre los que van a la playa (aunque menos ceguera por cataratas y menos muertes por cáncer de piel). Seguirá habiendo terremotos y otros desastres naturales..., y por supuesto, salvar el medio ambiente no es suficiente para alcanzar la Utopía. No importa lo que hagamos por nuestros recursos naturales, las medidas medioambientales solas no pueden resolver problemas sociales tan graves como las drogas, el crimen, la guerra, el terrorismo y la pobreza.

¡Pero tendremos tantas cosas!

Si el mal uso de las tecnologías nos ha llevado al borde del desastre, hay otras tecnologías que pueden hacer la vida humana más rica y mejor que la que haya tenido cualquier generación de la historia de la

humanidad desde que el *Horno sapiens sapiens* apareció sobre la Tierra.

La medicina aliviará casi todas las enfermedades debilitantes y fatales que arruinan tantas vidas y truncan muchas otras. Los ordenadores no han hecho más que empezar a hacer sentir sus efectos. Dentro de nada, pocos seres humanos tendrán que trabajar ya en trabajos peligrosos o alienantes, porque máquinas inteligentes harán el trabajo en su lugar. En el horizonte hay nuevas tecnologías en comunicaciones, transporte y muchas otras áreas que colectivamente nos llevarán hacia un modo de vida milagrosamente más maravilloso..., si podemos mantener nuestro mundo lo bastante intacto para alcanzarlo.

Podemos hacerlo, lo sabe.

Podemos llegar allí. Lo podemos tener todo. El Tercer Milenio d.C. puede ser el milenio verde, la era en que, por fin, aprendamos a vivir como seres humanos responsables.

No hay ley, natural o divina, que exija que el mundo en que vivimos se vuelva más pobre, más cruel y más peligroso. Si continúa así, no es más que porque nosotros lo hacemos así...

Y para poner fin a las prácticas que nos están llevando a esta decadencia, lo único que tenemos que hacer es abandonarlas.

Apéndice

Fuentes y recursos

Puesto que este libro ha sido escrito para una audiencia profana, no hemos seguido la práctica académica de citar fuentes específicas en cada caso. Las fuentes principales han sido publicaciones actuales, fundamentalmente revistas científicas y medioambientales (en el campo de la ciencia las más importantes son *Nature, Nea Scientist, Science y Scientific American;* en el campo de la conservación, *The Amicus Journal, Audubon, Greenpeace y Sierra,* así como *State of the World: 1991,* todas las cuales se describen más abajo) y, sobre todo para detalles de acontecimientos regionales o locales, un gran número de artículos de periódicos de Estados Unidos y Gran Bretaña. También debemos dar las gracias a algunas personas. Entre ellas a Grahame Leman, que revisó las publicaciones británicas en busca de material importante, y a Ian Ballantine, que realizó el mismo trabajo en otras estadounidenses, que si no se hubieran pasado por alto. Además, a Carl Sagan, Hans Moravec, Freeman J. Dyson y John Gribbin, que nos dieron su opinión en comunicaciones personales.

Las cuatro publicaciones indispensables de ciencia general son dos estadounidenses y dos británicas. Estas revistas siguen proporcionando una información excelente de los aspectos científicos de los problemas medioambientales (así como información científica en todos los demás campos) y se recomiendan para las personas que quieran mantener al día sus conocimientos. Son:

Nature (4 Little Essex Street, Londres WC2R 3LF, Reino Unido). Es una de las dos revistas semanales más sobresalientes de información científica general. Gran parte de su contenido son artículos de investigaciones concretas en todas las disciplinas científicas, y a menudo puede ser demasiado técnica para una audiencia general; la leen sobre todo científicos en activo que están interesados en saber lo que está ocurriendo en campos científicos que no son de su especialidad.

Nea Scientist (King's Reach Tower, Stamford Street, Londres SE1 9LS, Reino Unido). Su tono es mucho más divulgativo que el de *Nature y* está dirigida a una audiencia profana pero inteligente. Cada número semanal contiene por lo general una serie de artículos que explican algún tema

técnico, a veces en forma de tebeo. A diferencia de la mayoría de las publicaciones científicas, contiene mucho humor; por desgracia, no siempre comprensible para una audiencia estadounidense.

Science (publicada por la American Association for the Advancement of Science, 1333 H Street NW, Washington, DC 20005, Estados Unidos). Es el equivalente estadounidense semanal de *Nature.* Es igual de autorizada y sus artículos de investigación son igual de técnicos, pero suele contener también una serie de artículos científicos generales que, en cierto modo, son más accesibles para la mayoría de los lectores.

Scientific Americen (415 Madison Avenue, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos). Se publica mensualmente y por lo tanto no es tan oportuna como las tres revistas semanales, pero lo que no tiene de rapidez lo tiene de tratamiento detallado y completo de los temas. (Versión española: *Investigución y Ciencia,* Prensa Científica S.A., Muntaner 339, pral. l', 08021-Barcelona.)

Otras revistas orientadas hacia temas científicos que se consultaron son *Discover, Science Nexos, The Sciences,* así como varios periódicos, resúmenes de conferencias, etc.

Recursos

Si tiene intención de tomar parte activa en cuestiones medio ambientales, ya sea como individuo o como miembro de una organización local, probablemente querrá toda la ayuda que pueda obtener. Esta ayuda está disponible. La mayoría de los recursos disponibles son organizaciones medioambientales de las que hay que ser socio, pero también hay servicios que pueden proporcionar ayuda a los no asociados. Son los siguientes:

The Citizens' Clearinghouse for Huzardous' W@s-te, Inc. (Lois Marie Gibbs, Director ejecutivo, P.O.
Box 926, Arlington, VA 22216, Estados Unidos). Publica muchos libros y folletos sobre distintos aspectos de las actividades medioambientales, desde libros de canciones a trabajos de ayuda para investigar a los oponentes políticos, consejos sobre cuestiones legales (y cómo encontrar un abogado útil), ayuda para conseguir materiales de análisis para peligros medio-ambientales, etc. La señora Gibbs, que fundó Clearinghouse, se hizo una activista ecologista por la mejor de las razones: cuando sus dos hijos

enfermaron, descubrió que la comunidad en la que vivía había sido construida sobre un vertedero de residuos tóxicos abandonado por la Hooker Chemical Company. Era el famoso Love Canal. Desde entonces encabeza batallas medioambientales.

Debido al interés creciente por la ecología están apareciendo por todas partes nuevas organizaciones ecologistas.

Las que aparecen a continuación existen desde hace tiempo y durante la preparación de este libro consultamos a algunas de ellas:

The Costea@ Society (930 West 21st Street, Nor-folk, VA 23517, Estados Unidos). Publica dos revistas para sus miembros, *Calypso Log y Dolphin Log.* Aunque su preocupación fundamental es la conservación de «Nuestro planeta de agua», las revistas contienen material sobre muchos otros temas, incluidos problemas de población, la Antártida, etc.

Environmental Defense Fund (257 Park Avenue South, Nueva York, NY 10010, Estados Unidos). Se dedica a actividades legislativas y judiciales en beneficio del medio ambiente. No publica una revista para sus miembros, pero les proporciona un calendario medioambiental.

Greenpeace (1436 U Street NW, Washington, DC 20008, Estados Unidos). Es la famosa organización que manda voluntarios en zodiacs a interponerse en el camino de los balleneros y los barcos que vierten residuos tóxicos en el océano, y a cuyo barco, el *Rainbow Warrior,* le pusieron una bomba y fue hundido en Auckland (Nueva Zelanda) cuando se preparaba para protestar contra la reanudación de las pruebas nucleares francesas en el océano Pacífico. Pero esto no es todo lo que hace *Greenpeace.* Hace análisis de peligros medioambientales en todo el mundo e informa de ellos a través de su revista, *Greenpeace* (que se distribuye a los miembros), y dispone de una serie de vídeos y guías de estudio que hace llegar a los grupos interesados. Contactar con Karen Hirsch en la dirección citada más arriba.

National Audubon Society (950 Third Avenue, Nueva York, NY 10022, Estados Unidos). Se centra sobre todo en las amenazas a los bosques y la vida salvaje. Tiene muchos socios y muy influyentes, aunque es más formal y conservadora que los demás grupos que se dedican a la conservación. Publica una revista bimestral, *Audubon.*

The National Park and Conservation Association (1015 31st Street NW, Washington, DC 20007, Estados Unidos). Se dedica fundamentalmente a

la protección de los parques nacionales estadounidenses. Publica *National Parks* para sus miembros.

The Natural Resources Defense Council (40 West 20th Street, Nueva York, NY 10011, Estados Unidos). Está especializada en acciones legales para proteger el medio ambiente. Publica una revista, *The Amicus Journal, y* un boletín de noticias, NRDC Hotline, para sus miembros.

The Sierra Club (730 Polk Street, San Francisco, CA 94109, Estados Unidos). Empezó como una organización fundamentalmente californiana con el objetivo concreto de preservar los bosques de la Costa Oeste, pero se ha extendido hasta tener miembros en los 50 estados y en todas las provincias canadienses, así como en las dependencias estadounidenses y países de todo el mundo. Al mismo tiempo ha ampliado sus preocupaciones para incluir la mayoría de los problemas medioambientales. Su publicación, *Sierra,* se distribuye a los miembros.

The Wilderness Society (900 17th Street NW, Washington, DC 20006, Estados Unidos). También se ocupa fundamentalmente de la conservación de bosques y parques. Publica una revista para sus miembros, *Wilderness.*

Worldwatch Institute (Presidente: Lester R. Brown, 1776 Massachusetts Avenue. NW, Washington, DC 20036, Estados Unidos). Se dedica a investigar e informar sobre el estado del medio ambiente y del mundo en general. Cada año publica el volumen *State of the World* (se distribuye a sus miembros), que es la única y mejor fuente de datos sobre nuevos progresos en cuestiones medioambientales.

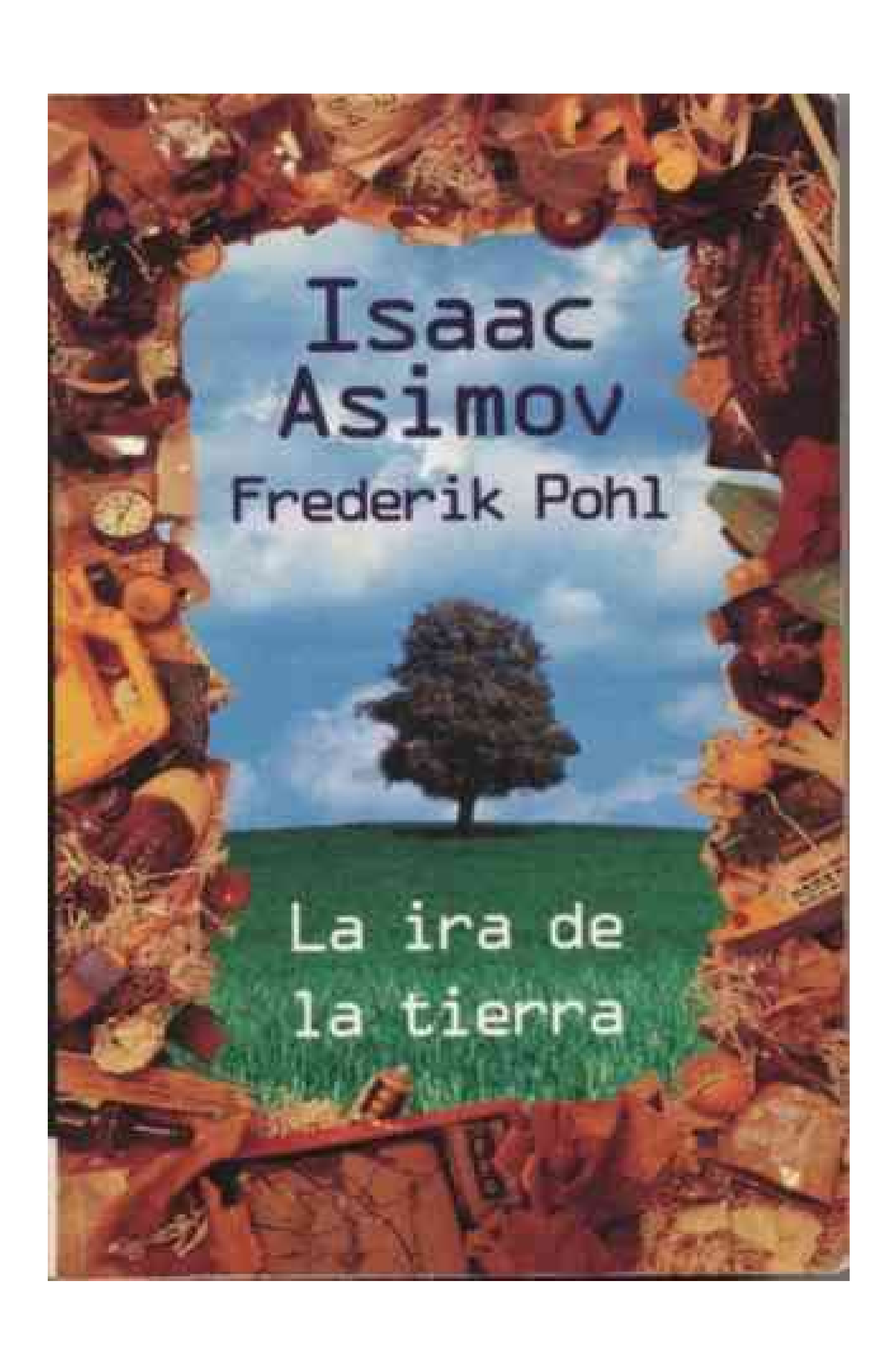
Las siguientes organizaciones no son medioambientales básicamente pero pueden servir de ayuda en los esfuerzos por limpiar el planeta; en particular, instituciones políticas y gubernamentales estadounidenses:

Common Cause (Presidente: Fred Werthmeier, 2030 M Street NW, Washington, DC 20036, Estados Unidos). Tiene como propósito fundamental terminar con los abusos políticos y reformar los procedimientos políticos estadounidenses para que satisfagan las necesidades y reflejen los intereses de todos los ciudadanos, sin tener en cuenta el partido político o la posición social. Independiente y sin agenda política propia, ha tenido influencia al apoyar la legislación para hacer que la financiación de las campañas políticas fuera limpia y para terminar con los abusos de poder por parte de legisladores bien situados y al exponer la

corrupción a todos los niveles del gobierno, pasos necesarios sin los cuales ninguna legislación medioambiental eficaz puede vencer la oposición de los grupos de presión y los intereses concretos. Es una organización nacional que también tiene grupos estatales y locales.

Center for Defense Information (Adm. Gene R. La Rocque (ret.), Director, 1500 Massachusetts Avenue NW, Washington, DC 20005, Estados Unidos). Es la mejor fuente autorizada disponible de información actualizada sobre los planes y actividades militares estadounidenses sin estar ligada directamente al Pentágono y sus proveedores (ni influida por éstos). El personal del centro está formado en su mayoría por oficiales militares estadounidenses que son expertos en el tema que tratan. Publica un pequeño boletín y prepara vídeos para utilizar en las cadenas de televisión locales, que están disponibles para grupos.

Federation of Americen Scientists fue fundada poco después de la Segunda Guerra Mundial por un pequeño grupo de científicos que habían participado en el Proyecto Manhattan y proyectos relacionados con él y estaban preocupados por aumentar el conocimiento del público sobre las implicaciones del progreso nuclear. Ahora convertida en la *Educational Foundation for Nuclear Science* (6042 South Kim-bark Avenue, Chicago, Il 60637, Estados Unidos). Su publicación, *The Bulletin of the Atomic Scientists,* sigue informando de los progresos en armamento nuclear y propuestas de desarme y también abarca temas como problemas de la eliminación de los residuos nucleares, etc.


Isaac
Asimov
Frederik Pohl
La ira de
la tierra

Hace pocas décadas que el hombre ha empezado a tomar conciencia de las consecuencias de su acción sobre la Naturaleza, de los cambios provocados por la contaminación y de la amenaza que a la larga representan para la supervivencia de la especie.

Dos autores del prestigio de Isaac Asimov y Frederik Pohl analizan en las páginas de *La ira de la Tierra* los estragos causados por el mundo desarrollado en el medio ambiente y, lo que quizá es más importante, los peligros que implicaría una falta de reacción inmediata y adecuada.

No se trata de transmitir un mensaje destructivo o pesimista, sino de reaccionar a tiempo. Los autores dedican por eso gran parte del libro a indicar con un estilo accesible, incluso a la hora exponer cuestiones técnicas, qué puede hacerse todavía para evitar el desastre ecológico.

